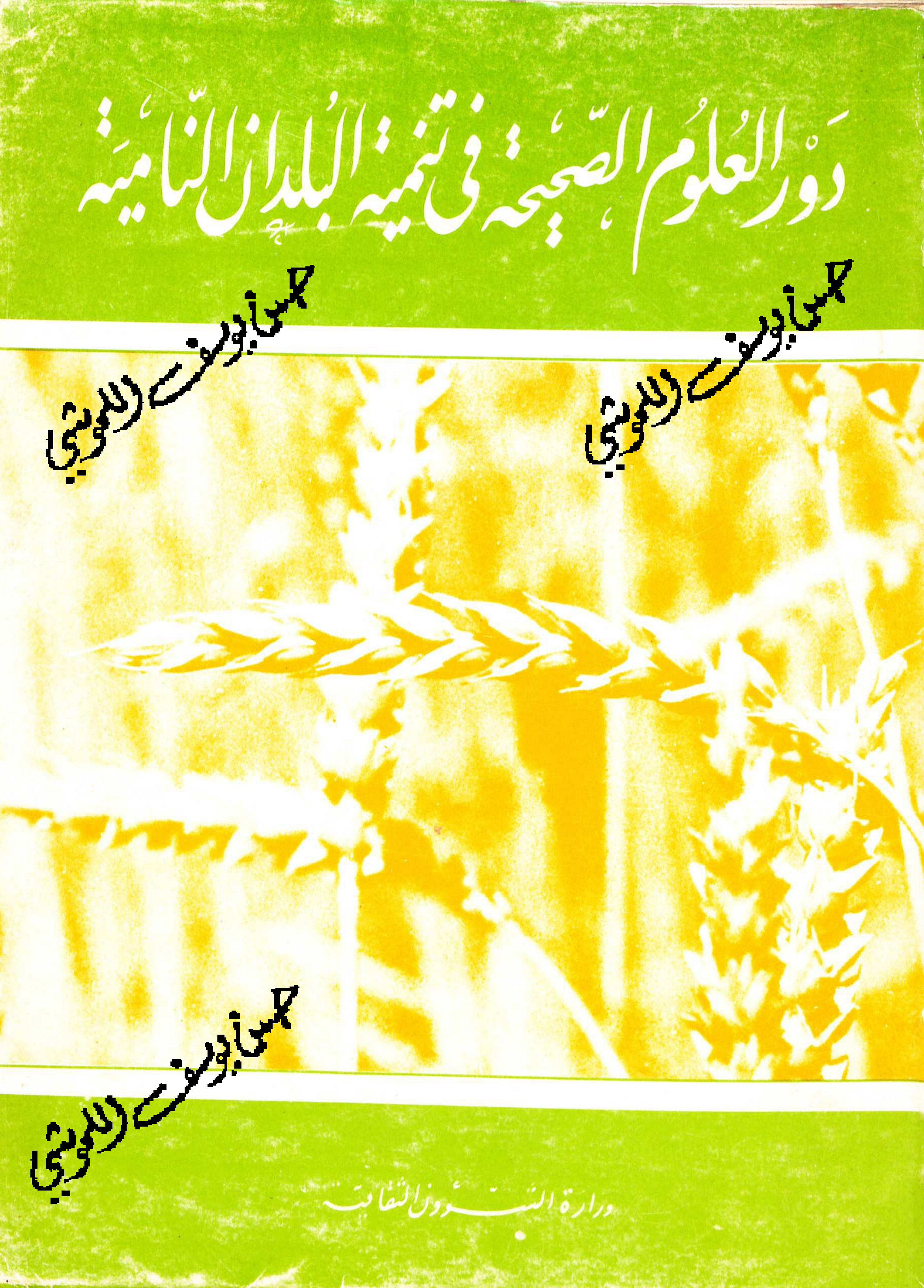

دور العلوم الصحيحة في تنمية البلدان النامية
وزارة الشؤون الثقافية

منشورات "الحياة الثقافية"

دور العلوم الصحيحة في تنمية البلدان النامية

دراسات

ملتقى علي القلصادي

باجة - أيام : 28 - 29 - 30 ماي 1976

وزارة الشؤون الثقافية
تونس
- 1978 -

كلمة
السيد وزير الشؤون الثقافية
في افتتاح الملتقى

حسين يوسف الخويجي

سيّداتي سادتي

حضرات الأساتذة والبحاثيـن الفضـلاء

اسمحوا لي بادىء ذي بدء أن أرحب بكم جميعا وأتوجه بجزيـل الشكـر إلى الأساتذة والبحاثين العلماء الذين تجشموا أعباء النظر والتثبت والبحث للمساهمة في هذا الملتقى الأول لأبي الحسن القلصادي العالم الرياضي العربي دفين هذه المدينة الثرية بأمجادها ورجالها الخالدين . واسمحوا لي بنفس المناسبة أن أنـوه بكافة الجهود التي بذلت للتعريف بهذا الملتقى وتوفير الظروف الملائمة لانجاحه . ولقد اخترنا ، أيها السادة والسيدات ، ان ننظم هذه الملتقيات الأدبية والعلميـة والفنية بكافة الولايات للخروج بالنشاط العلمي من إطاره الضيق وإيصاله إلى أوسع جمهور مستطاع ، فجعلنا لكل ولاية ملتقاها الذي تعتز به وتعد إليه فإذا هي بمناسبة انعقاده مركز للبحث والمناقشة والنظر ونقطة عطاء وإشعاع . ولقد نوعنا محاور الإهتمام في هذه الملتقيات فشملت قضايا علمية وأدبية متنوعة تتناول مثلا اللغة والأدب الكلاسيكي في ملتقى ابن منظور بقفصة والتاريخ والاجتماع بملتقى ابن خلدون بتونس وقضايا التراث في ملتقى يحيى بن عمر بسوسة وكذلك مسائل العلوم الصحيحة في ملتقى القلصادي بباجة هذا الذي حرصت على الاشراف بنفسي على انعقـاده لأول مرة لاقراره في المنزلة الهامة التي نريدها له بين سائر الملتقيات العلمية والفكرية... اننا بمعالجتنا لهذه القضايا المتنوعة المتكاملة في نطاق الملتقيات نروم اعطاء الثقافة

مفهومها الشامل القاضي بأن يستعمل الإنسان عقله على نحو رياضي علمي ويمارس بوجدانه كل ما يزكي قدراته ومشاعره ...

ولقد آخذ علماء الإجتماع في الماضي أصحاب الثقافة الأدبية وذوي الثقافة العلمية لأنهم لم يسعوا في الماضي إلى الحوار ولم يتناولوه مما أحدث اشكالا اجتماعيا أدى بكل من الفريقين إلى أن ينتهج السبيل الذي يروم ونتج عن ذلك سوء فهم كاد يكون مزمنا بين اتجاه ينسب لنفسه صنع العالم وبين اتجاه آخر ينسب لنفسه صنع الإنسان. ولو تأملنا مليا لرأيناهما معا يقدمان أفضل ما يمتلكان من خدمة للإنسانية ولرأيناهما يخوضان غمار مغامرة واحدة هي مغامرة العمران البشري على وجه الأرض ، تلك هي رايتنا لوحدة الثقافة ونظرتنا للثقافة على انها تشمل المعرفة بناحيتيها الوجدانية والعقلية كما كان أبو الحسن القلصادي نفسه يصر على أن يتناول قضايا المجتمع ويحل مشاكله في المواريث والفرائض عن طريق العلوم الرياضية ويؤلف في الجبر والمقابلة والمنطق وفي قوانين الحساب مع ماله من مؤلفات شتى في موضوعات قد لاتمت إلى العلوم الصحيحة بصلة . وقديما عرف ابن خلدون الثقافة أو الحضارة أو كما سماها بالإسم العربي الأصيل الذي ابتكره « العمران البشري » إذ نراه يعرف التاريخ بأنه « خبر عن الإجتماع الانساني الذي هو عمران العالم وما يعرض لطبيعة ذلك العمران من الأحوال مثل التوحش والتأنس والعصيان وأصناف التغلبات للبشر ببعضهم على بعض وما ينشأ عن ذلك من الملك والدول ومراتبها وما يمتحنه البشر بأعمالهم ومساعيهم من الكسب والمعاش والعلوم والصنائع. وسائر ما يحدث في ذلك العمران بطبيعته من الأحوال » . وقد عرّف في العصر الحديث علماء الانتروبولوجيا الثقافة بأنها « جملة القيم والرؤى والمفاهيم والمبادىء والإختيارات التي يستند إليها أي فرد أو أي مجتمع بشري في سعيه الصانع

الخلاق المبدع الذي يصنع منزلته في الوجود » . وعرفهــا أصحــاب النزعــة التطورية الحديثة من العلماء المعاصرين بأنها « عملية ديناميكيــة لها القــدرة على الامتلاء والتشعب والإنتشار والنمو كما وكيفا شأنها بذلك شأن الكائنـــات العضوية البيولوجية وعلى حد رأي « لزلي‌وايت » في كتابه « تطور الثقافة » فــإن الثقافة أو الحضارة نسق حواري ديناماكي يمــكن تحليله إلى ثــلاثة عنــاصر رئيسية هي : الطاقة والآلات والانتــاج . فالحضارة أو الثقافــة هي عمـــل آلي لاشباع حاجات الانسان ولكي يتحقق ذلك فلابد من التحكـــم في الطــاقــة وتشغيلها ، بيـد أن استخدام الطاقة يتطلب توافر أجهزة وأساليـــب ووسائـــل تكنولوجية هي التي نطلق عليها اسم أدوات أو آلات ونستخدمهــا في التحكـــم في الطاقة وتحويلها وبذلها إلى إنتاج السلع والخدمات التـي تسـد حـاجـات الإنسان المختلفة . ويضرب « لزلي‌وايت » مثلا لذلك قوله بــأن صيـد السمـك وصنع الفخار وقص الشعر وثقـب الأذنيــن لتعليق الأقــراط وبرد الأسنــان من أجل التجميـل ونسج الملابس وما إلى ذلك من العمليات الثقافيــة الكثيــرة هي أمكنة للتحكم في الطـاقة وبذلها عن طريق الوسـائل والأساليــب الآليـــة من أجل حاجات ومتطلبات بشرية معينة ، ومن هنا فإنه يمكن النظر إلى العمليـة الثقافية أو الحضارية على أنها قدرة محركـة ووسيلة للتعبير واشباع للحاجيـــات والمطالـب . بتحليل هذه المفاهيم المتطورة لمعنى الثقافة وغايتها ترون كيــف يقع هذا الملتقى في صميم قضايا الثقافة أو الحضارة ومقوماتها ومسالك تطــورها وتجديدهـــا .

ولعل أهم تأكيد لغاية الثقافة وأروع صورة لوحدتهـا ووجهتها الحضارية ونسقها الإجتماعي هو هذا الموضوع الذي سوف تتطارحون فيه الرأي وتعالجونه من خلال وجهة نظركـم المتبصرة بوصفكم علماء يعنيكم أن تقولوا كـلمتكــم في القضية الكبرى التي تشغل بال العالم المعاصر الا وهي قضية العلوم الصحيحـة

ودورها في تطوير البلاد النامية خاصة في بلـد ينتمي إلى حضارة أدركت منـذ قرون ماهي منزلة العلوم في الحضارة الإسلامية.وخير مثال على ذلك هوهذا العالم الكبير الذي آتخذنا اسمه شعارا لهذا الملتقى .

إن الظاهرة التكنولوجية في عصرنا الحاضر التي توشك آن تصبح نظاما عاما يحكم الاقتصاد المعاصر ، ومشكلة التفاوت بين العالم الثالث المتحفز للاقلاع والنمو ، وبين العالم المتطور ومسألة الفقر والغنى ، وتباعد الشقة كل يوم بين دول فاقت منجزاتها العلمية حد الخيال،وبين دول أخرى عجزت عن مجرد التصديق بما وصلت إليه هذه الدول . كل هذا وغيره يتحدانا اليوم ، ويتحدى جميع المجتمعات السائرة في طريق النمو ويصمها بالعجز ومركبات القصور .

وازاء ذلك فنحن لا نكاد نملك غير آختيار واحد هوأن نجابه هذا التحدي ونواجهه بالعلم والبحث والتطلع وتكريس جميع مواهبنا العقلية في سبيل الإكتشافات التكنولوجية بانماطها المختلفة ...

سيداتي سادتي

إن موضوع العلوم الصحيحة ودورها في تطوير البلاد النامية الذي ستركز عليه دراسات هذا الملتقى وما سيدور فيه من نقاش وبحث هوموضوع بيّن الاهمية واسع المجال.وسيتناول بعض السادة الباحثين قضايا هامة تتصل بالتطبيقات العلمية في مجتمعنا المعاصر ومدى استجابتها لمطامحنا المشروعة في التطور والنمو . وانما لنأمل أن تتطرق هذه البحوث والمناقشات إلى مسائل أساسية هامة من قبيل انتقال التكنولوجيا من بلد إلى آخر ومن البلاد المتطورة إلى البلاد النامية والعلاقة بين الإبتكار والإستيراد للخبرات التكنولوجية ، وهل آستطاعت البلاد

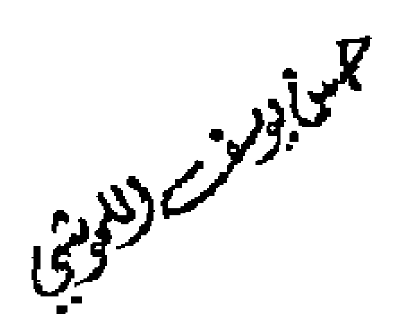
النامية أن تلائم بين ما تستورده من ابتكارات وبين أوضاعها القومية المتميزة ؟ وهل أن البحث العلمي في مؤسساتنا يعتمد العلم مصدرا للثروة القومية ويكيّف طرقه واهتماماته بما يتلاءم مع أوضاعنا الخاصة أم أن مؤسسات البحث بالبلاد تابعة في منهاجها وآهتماماتها للجامعات العلمية بالعالم المتطور ؟ وهل ينبغي أن نركز الجهود على البحث العلمي الأساسي أم نوجهها إلى القضايا العلمية العملية المتصلة بالتنمية على المستوى القومي ؟

ان هذه الأسئلة وغيرها جديرة بأن تطرح وتعالج في ما اعددتم من بحوث وما سيدور من حوار ونقاش. ونرجو أن يساهم كل ذلك في توضيح الرؤية وانارة السبيل بالنسبة للجميع .

سيداتي سادتي

اسمحوا لي في خاتمة هذه الكلمة ان أؤكد الشكر لكافة المساهمين في الملتقى واخص بالذكر منهم حضرات الأساتذة والبحاثين. وإني لأرجو لكم جميعا التوفيق في أعمالكم، والسلام عليكم ورحمة الله .

محمود المسعدي



حسن أبو يوسف اللويبي

كلمة السيد والي باجة في افتتاح الملتقى

بكل اعتزاز تحتضن ولاية باجة هذا الملتقى المبارك الذي ينعقد لأول مرة بمدينة باجة والذي يندرج في نطاق سياسة اللامركزية الثقافية التي أقرها الحزب والحكومة .

وبهاته المناسبة أتقدم باسمكم جميعا بأحر عبارات الشكر إلى حضرة السيد محمود المسعدي عضو اللجنة المركزية للحزب ووزير الشؤون الثقافية الذي يشرف بنفسه على ملتقى القلصادي رغم شواغله العديدة وخاصة في هاته الفترة المليئة بالأنشطة الثقافية ، هذا الملتقى الذي يكتسي صبغة خاصة وفي نفس الوقت يكتسي أهمية بالغة باعتبار أنه سيمكن كل الإخوان المشاركين في أشغال هذا الملتقى من درس مواضيع حيوية مرتبطة ارتباطا متينا بالعلوم الصحيحة . وكلنا نعرف العناية الكبرى التي يوليها المجاهد الأكبر فخامة رئيس الجمهورية للعلوم الصحيحة التي لها أهميتها خاصة عندما نعرف أن لها انعكاسات إيجابية مباشرة سواء على التقدم التكنولوجي أو النمو الإقتصادي بصفة عامة . فاسمحوا لي بالتوجه مرة أخرى بأصدق عبارات الشكر لوزارة الشؤون الثقافية على اللفتة الكريمة التي توجهت بها لولاية باجة . وأعتقد أن هذا الملتقى يبيّن بدون شك مدى المجهودات المبذولة لنشر الثقافة ولدعمها في كافة المناطق بالجمهورية . وأعتقد أن نجاحنا في الأسبوع الثقافي الأخير الذي انعقد بالسنيغال والذي أشرف عليه السيد وزير الشؤون الثقافية بنفسه هو أحسن دليل على إبراز مدى التقدم الذي تحصلت عليه تونس في الميدان الثقافي وكذلك في الميادين الإقتصادية

والإجتماعية.فأتمنى باسم كافة إطارات ولاية باجة النجاح الكامل لهذا الملتقـى المبارك.وأتمنى أن يكون نقطة انطلاق لملتقيات أخرى من شأنها أن تدعـم وتساهم في تنمية الثقافة في كـل المناطق بالجمهورية.وبدون إطالة أحيل الكلمة مباشرة إلى السيد وزير الشؤون الثقافية .

آفاق التطبيقات العلمية في تونس

أحمد الفاني

التطبيقات العلمية التي حصلت بتونس منذ الإستقلال ، أوالتي هي بصدد الإتمام ، أو التي وُضعت ضمن البرامج الإنمائية القادمة ، العاجلة منها والآجلة، قد لا تحصى عددا ، لأن خروج البلد من التّخلّف يقتضي حتما تركيز الإنجاز، في جميع المجالات ، على العلم والتكنولوجيا ، وهذا هو المنهاج الذي سلكته تونس ، منذ فجر استقلالها ، عندما شرعت تُعدّ التّصميمات المتعاقبة المتكاملة، والمتصاعدة مدى وتكاليف ونفقات . وقد قطعت بعد الأشواط المهيّئة لانطلاقة وآجتازت ، في عديد من القطاعات الإقتصاديّة والأجتماعيّة ، مرحلة الإلتجاء الكلّي للغير وآستيراد الإطارات والأجهزة والأدوات والموادّ . وهي عازمة على السّير قدما نحو الإكتفاء الذّاتي ، في الميادين الحيويّة بالخصوص ، وعلى إتمام تجهيزها بطريقة التعاون المتبادل مع الدّول الشقيقة والصديقة ، والمتصنّعة أو السائرة هي الأخرى في طريق النموّ .

وجدير بالذّكر أنّ المسيرة الإنمائيّة التونسية لم تكن وقفا على من وضعها من أهل الإختصاص ومن أرباب المسؤولية والنّفوذ ، بل شملت جميع طبقات الشعب ، بطريقة الإعلام والإرشاد والإستشارة حتى أصبح كلّ مواطن واعيا شيئا ما بماله وما عليه ، ومقتنعا بجدوى تطبيق الطرائق العصريّة في جميع أنواع الإنتاج ، إذ لا تكون النجاعة نصيب التطبيقات العلميّة إلاّ بحسن التصرّف فيها من طرف كل من ينتج ويستهلك ..... وجدير بالإشارة أيضا أنّ الخطّة الإنمائيّة التونسيّة توخّت طريقة إسناد الأولويّة إلى تكوين الإطارات ، كمّا وكيفا ،

في جميع المجالات والمستويات ، متعدّية هكذا مرحلة التّتلمذ والتقليد ، وما آكتفت بأن تصبو إلى مستوى الإبتكار والخلق ، بل أدركته بعد ، في عديد من أنواع الإطارات العليا ، ممّا جعلنا نجد في قاعات التدريس ، وفي مخابر البحوث ، وفي المستشفيات ، وعلى رؤوس المصالح المشرفة على السّياسة الإنمائية ، أساتذة . ودكاترة ، وبحاثين ، من طراز أقمار العلم وشموسه بالبلدان الرّاقية .

ولعلّ أبرز مظاهر عزم تونس على الخروج السّريع الثابت من التخلّف ، وعلى تدعيم مناعتها من الرّجوع إليه ، يتمثل في نشاط المعاهد والمراكز العديدة المختصّة كلّها بقطاع من قطاعات البحث العلمي في أعلى المستويات ، والجاهزة غالبا بأحدث ما أنتجه العصر من أجهزة وآلات وأدوات وموادّ .

التعرض إلى جميع المشاريع ، الدّوليّة والخاصّة ، التي تقوم بأبحاث علمية قصد تطبيقها ، لا يمكن أن يكون في متناول الفرد الواحد . ولا أن ينحصر في بسطة محدودة كهذه ، حتى لو اقتصرنا على عدّ ما أنجز وما هو بصدد الإنجاز . فكان لزاما عليّ أن أعطي تحت هذا العنوان العام وبقدر ما لدي من وثائق ، تلميحات إلى آفاق النشاط العلمي التّطبيقي بأهمّ المعاهد التي يرتكز عليها النموّ الإقتصادي في المجالات الزّراعية وهي المجالات التي تشكل العمود الفقري لموارد البلاد .

أذكر في طليعة هذه المعاهد أقدمها عهدا وأوسعها نشاطا ، وهو المعهد القومي للبحوث الزراعيّة الذي تأسّست نواته الأولى سنة 1906 في شكل « محطة » زراعيّة ملحقة بمدرسة الفلاحة أعدّت لتحسين زراعة القمح والشعير بتونس ، تلبية لرغبة المستعمرين . وبعد تطوّراته التي تسرّعت بعد الإستقلال ، أصبح اليوم يشمل أربعة عشر مخبرا موزّعة في سبع مجموعات .

1) مجموعة تحسين نباتات الزراعات الكبرى والنباتات الصناعيّة :

تشمل هذه المجموعة مخبرين : أ ـ مخبر الوراثيات ، وهو من أقدم مخابر المعهد ، يتناول بالبحث تحسين إنتاج الحبوب باحداث سلالات من القمح الليّن ومن القمح اليابس ، ومن الشعير ، ومن الخرطال (القصّيبة) تكون رفيعة الإنتاجية وممتازة الخصائص ـ ويحصل هذا التحسين إمّا بطريقة الإنتقاء من السّلالات المحليّة ، وإمّا باستيراد أصناف أجنبيّة ، وإمّا بطريقة التّزاوج والتّهجين ، مع العلم أن للطريقتين الأخيرتين إمكانيات إنتاج أوفر ـ وبالرّغم من أن جميع السّلالات المزروعة حاليا بتونس ناتجة عن تطبيق كلّ من هذه الطرائق ، فالبحوث مازالت متواصلة ، راميّة إلى تحسين الإنتاج أكثر فأكثر، لتسديد حاجات الإستهلاك المحلّي المتزائد وللتّرويج والتّصدير .

ونذكر بهذه المناسبة أنّ الصّنف «افلُورَانس أرُور» من القموح الليّنة المزروعة في الوقت الرّاهن بتونس ، نال رواجا عظيما ، بفضل انتاجيته المرضيّة، وخصوصا بفصل قيمته الممتازة في مجال الخَبز التي جعلته يصدّر إلى الشرق الأوسط وإلى فرنسا خاصّة ، ويساهم ، بقسط وفير في سمعة تونس من حيث زراعة الحبوب .

لكنّ الصّنفين «إينيْيَا» و«تُوبارِي» المستوردين من المكسيك ، أخذا ، منذ بضع سنين ، يزاحمان «أفلورانس أرور» من أجل إنتاجيتهما الرّفيعة ، وينالان رضاء المزارعين منذ أثبت مخبر الوراثيات قيمتهما الزّراعيّة ، وبعدما وقعت تجربتهما في قطع أرضيّة موزّعة في عديد من المناطق .

أمّا القموح اليابسة الجاري زرعها حاليا بتونس ، فهي ستّة أصناف قديمة العهد وصنفان حديثان ، وهي جميعا من إعداد المعهد القومي للبحوث الزّراعيّة

الذي ماآنفكّ ، منذ إنشائه ، يُعير عنايته بتحسين إنتاج الزّروع بالبلاد . وقد زوّد بعد ، مخبرُ الوراثيات بلادنا بأصناف حبوب في الطراز العالي من حيث القيمة الزّراعيّة . ومازالت البحوث الجارية تعمل على بلوغ هذا الهدف .

ب ـ مخبر تكنولوجيـــة الــزّروع :

يهتمّ هذا المخبر بتجويد الزّروع ، فيقوّم القموح المنتقاة ، من الحيثيـــة الصّناعيّة بتعيين إنتاجيّة القموح الليّنة عند الطّحن والخَبز ، ومردود القمـــوح اليابسة عند تحويلها إلى سميد ثمّ إلى عجائن .

2) مجمـــوعة البستنة التي تضمّ ثلاثة مخابــر :

أ ـ مخبر زراعة الأشجار المثمرة الذي يتعلّق نشاطه بتحسين إنتاج هذه الأشجار المنتشرة في الزّراعة التونسيّة ، ويعمل بالإتّصال مع بساتين تجريبية تابعـــة له ، على إبراز أصناف عديدة ومتنوّعة في الأشجار المثمرة . وقد كلّلت جهوده بالنّجاح إذ أصبحت تونس تزرع شجرة المشمش «كانِينُو» وشجرة اللّـــوز الكاليفورنيّة ، وشجر الخَوخ بأنواعه الباكورة أو المتأخّرة ، وأصنافا من شجر التّفاح والإجّاص ومن الحمضيات ، كاللّيمون والبرتقال .

فيما يتعلّق بالزياتين ، تمكّن المخبر ، بالتّعاون مع مصالح أخرى ، من وضع طريقة لتجديد الأشجار العتيقة بغابة صفاقس ، ومن إعداد ثلاث مجموعات نموذجيّة من أحسن الأصناف المنتقاة بحوض البحر الأبيض المتوسّط . وتمكّن من انتقاء السّلالات الصالحة لانتاج زيتون المائدة ، ومن إجراء بحوث فـــي ميدان بيولوجية الزّهور والنّموّ بصفاقس وبالمرناق .

وبالنسبة إلى النخيل وإلى التّمور ، اهتمّ المخبر بجعل نضج « الدّقلـــة » يتقدّم من 10 إلى 15 يوما ، وذلك باستعمال اللّقاح « فَارْد » ، أو باستعمـــال

الهرمونات المبطّئة للنموّ . وأبرز أيضا فعّاليّة وقاية العراجين من المطر بنـــوع خاصّ من الـــورق .

ب ـ مخبـــر زراعـــة الكـــروم :

أحدث هذا المخبر سنة 1968 ، فأخذ يجري عديدا من التجارب ، ويجمع النّماذج ، ساعيا في تحسين الإنتاج من حيث جودة عنب العصر للخمر وعنـــب المائدة ، بطريقة انتقاء الكروم . ووجّه أيضا عنايته إلى ابتكار مطعّمات جديدة . وهي أصول تُغرس في الأرض ويركّب فيها الطُّعم .

ج ـ مخبـــر زراعـــة البقـــول :

يعمل هذا المخبر على تجويد أهمّ البقوليات المنتوجة بتونس ، مثـــــل الطّماطم ، والخُرشوف ، والخَسّ ، والفُلفُل ، والبطاطة ، والبطيـــخ ، وتوت الأرض (الفراولة) ، والبَصَل ، والجزَر ، واللوبيا .... وجدير بالإشارة أن تونس ، بفضل هذه التّحسينات ، تمكّنت من تصدير الطماطم والبطاطـة ، بعدما كانت تحتاج أحيانا إلى استيرادهما من الخارج .... أمّا البحوث الجاريّـة حاليا فهي ترمي إلى تجريب أصناف من البطاطة توفّر المردود بنسبة 50 بالمائة .

3) مخبـــر المنتوجات الحيوانيّـــة والكَلَئيّـــة :

بدأ المعهد بحوثه في مجال التّدجين سنة 1964 قصد تسديد حاجات البلاد من حيث الإنتاج الحيواني ـ وقد انحصرت في البداية ، مهمّة المخبر في النّقاط التاليـــة :

ـ دراسة القيمة الغذائيّة للكلإ وللغذاءات الأخرى التي كانت تستعمل آنـذاك ، وذلك قصد توضيح ظروف استخدامهـا .
ـ التعرّف على أهمّ السّلالات الحيوانيّة المستغلّة بتونس ، كي تتعيّن إمكانياتها الذّاتيّة ، وبالتالي الطرائق الملائمة لتربيتهـا .
ـ تعيين وسائل التحسين الوراثي لأهمّ السّلالات المحلّيّة من غنـم وبقـر.
ثم امتد مجال العمل للمخبر وشمل عديدا من الدّراسات والتجارب المتعلقـة خاصّة بتغذيّة الدّواجن وبإنتاج اللحوم والحليب والصّوف ، باعتماد طـرائق التّهجين والإنتقاء . ولا تزال البحوث تجري حثيثة في كـل هذه المجـالات.

أمّا دراسة إنتاج الكلإ فهي متجهة حسب ثلاثة محاور رئيسيّة :
ـ دراسة أهمّ أصناف الكلإ التي يمكن بثّها في الزّراعات الجافّة وفي الزّراعات السقويّـة .
ـ تحسين الموارد المرعية في شمال البلاد ، بإنشاء مروج جيّدة .
ـ تحسين المراعي بمناطق الوسط والجنوب .
ومنذ سنة 1968 يواصل المخبر بحثه في انتقاء أصناف الكلإ المحلية ، قصد تحسينها ، وفي إدخال أصناف أجنبيّة ، وفي تقنيّة زراعتها وتنميتها .

4 ـ المجموعـة السّاهرة على وقاية المزروعات وبها أربعة مخابر :

أ ـ مخبر الحشرات المكلّف بدراسة الطفيليات الحيوانية بالمزارع :

تتمركز بحوثه الحاليّة على الذبابة المتوسطيّة التي تتطفّل على الأثمار فـي حوض البحر الأبيض المتوسّط . وترمي هذه البحوث إلى تبديد هذه الحشـرة نهائيا بطريقة تعقيم الذكور منها : تربّى هذه الذكور ، بطريقة مصطنعة ، وتعقّم

في الإبّان ، بأشعّة الكوبالت النشيط ، ثمّ تطلق في مزرع من المزارع . وفي صورة ما إذا تفوّق عددها بكثير على عدد الذكور الوحشيّة ، تعذّر التّناسل وانقرضت السّلالة .

ب ـ مخبر أمراض النباتات :

يدرس الأمراض التي تصيب النباتات المزروعة ، عن طريق الفطر ، أو عن طريق البكتريات ، ويبحث عن الوسائل الناجعة في مقاومتها . كان المخبر ، فيما مضى ، يعالج القمح « فلورانس أرور » ضدّ السُّواد بالطريقة الحراريّة التي ابتكرها هو نفسه وطبّقها على سيلة منّوبة . أمّا اليوم فبحوثه ظلّت تتعلّق بالأمراض التي تصيب البقوليات .

ج ـ مخبر الأمراض الناتجة عن البكتاريات السّامّة :

تصيب هذه الأمراض عديدا من المنتجات الزّراعيّة بتونس وتخفّض كثيرا مردودها ، خاصّة بالنسبة إلى الحميضات والبقوليات ، مثل الخرشوف والطماطم والفلفل . وقد أعدّ المخبر طريقة لوقاية الخرشوف من الإنهيار الخلوي بعدما اكتشف سببه . أمّا بحوثه الرّاهنة فهي تتناول بالدّرس الأمراض الكثيرة الإنتشار في البقوليات ، ووضع طريقة إنتاج للنبات السّالم من كلّ بكتاريّة سامّة .

د ـ مخبر مكافحة أمراض النباتات بالعقاقير المبيدة للطفيليات الحيوانية والنباتيّة في المزارع .

يبحث هذا المخبر عن فعاليّة هذه العقاقير ، بالنسبة إلى الوضع التونسي . وعن طريقة استعمالها من جميع الأوجه . وأهمّ هذه البحوث تتعلّق بمكافحة الأعشاب

الطفيليّة التي تكتسح المزارع ، ومزارع الحبوب بالخصوص فتضعف إنتاجهـا .

5 ـ مجموعة هندسة الزراعة : المهتمّة بالبيئة الزّراعيّة ، في ثلاثة مخابر :

أ ـ مخبر المنـاخة : أي دراسة أثر العوامل المناخيّـة في الأجهـزة الحيّـة :

يدرس هذا المخبر المناخ في بعض المناطق قصد إبراز انعكاساته على الزّراعـة في كلّ جهة ، أي قصد تعيين مؤهلات كلّ منطقة تبعا لمناخها ـ ويقوم المخبـر أيضا بدراسة ما تحتاج إليْه الزّراعات من ماء ، وذلك بقياس طاقتها الذّاتية في مجال التبخّر ، وبتعيين مقدار الماء المناسب لكلّ منها . بهذه الطريقة يمكن اقتصاد الماء ، تلك المادة التي تشكو تونس الفقر فيها ، والتي تكلّفها جهودا ونفقات كثيرة ، خصوصا وأن الحاجة إلى الماء تزداد شدّة بسرعة مهولة .

ب ـ مخبـر التقنيـات الزّراعيـة :

تتمثل مهمّته الرئيسيّة في البحث عن طرائق الزراعة التي من شأنها أن توفّر مردود المنتجات على اختلاف أنواعهـا ، وقد أخذ يتكيّـف هذا المردود بتونس ، بالنسبة إلى الزّراعات الكبرى ، بالتقنيات التي تشمل المناوبة الزّراعية ، أي تقسيم المزرعة أقساما تتعاقب فيها الزّروع المختلفة ، وخدمة الأرض ، والتخصيـب . وهكذا اقتنع الفلاحون بجدوى هذه الطريقة الكفيلة برفع المردود عندما تُسلك في أحسن الظروف التي تقتضيهـا .

ج ـ مخبـر الكيميـاء الزّراعيّـة :

كان هذا المخبر يهتمّ خاصّة بإيجاد حلّ مشكلة الأزوط بالأراضي التّونسيّة وقد آلت بحوثه إلى وضع طرائق المناوبة الثلاثيّة الحول ، أو الرّباعيّة الحول ـ حسب الغيث ، وذلك بالنسبة إلى المناطق الشماليّة . ومنذ بضع سنين أخذ يشتغل

بحل مشاكل مختلفة متعلقة بزراعة الشّمندر ، منها مشكلة الإخصاب . ومشكلة تقويم الإنتاج من حيث السّكّر ، وذلك في ظروف مختلفة .

6 ـ **مجموعة الاقتصاد الرّيفي** : التي لا تشمل الآن إلاّ مخبرا واحدا ، وهو حديث الإنشاء ، ووليد ملاحظة الفارق الكبير الفاصل بين الإمكانيات الفلاحيّة التونسيّة الحقيقية ، وبين ما حصل بعد من نتائج ـ فتحتّم البحث عن الأسباب المضبوطة لسوء الإنتفاع بهذه الإمكانيات الطبيعيّة . وكان على هذا المخبر ، في مرحلة أولى ، أن يترصّد ظروف الإنتاج ويحلّلها بطريقة علميّة ، حتى يتسنّى له ، انطلاقا من نتائج التحليل ، إعداد طرائق التّداخل الضّامنة بتحوير نظم الإنتاج قصد تقويته ـ ولهذا العرض وضع لنفسه برنامج نشاط يشمل العناوين التالية :

- البحث عن جميع المعطيات وتسجيلها
- تحليل نظم الإنتاج الزراعي
- المنتوجات البقولية ونظمها
- مكانة انتاج الحليب بتونس وظروفه
- تكاليف إنتاج الزّروع بالشمال
- إنتاج اللحوم وترويجها
- القروض الممنوحة إلى الزّراعة والتدفق المالي
- الأسواق الممكنة

الدّراسات تتواصل حثيثة وآفاقها تتّسع بفضل ما قد حصل منها وما يؤمل أن يحصل من نتائج إيجابيّة مشجّعة .

7) مجموعة المحطات والقطع التجريبيّة الجهويّة :

أنشئت المحطّات التجريبيّة وفروعها قصد تمديد النشاط البحثي على الصّعيد الجهوي ، وقصد إيجاد حلول على عين المكان ، للمشاكل الخاصّة بكلّ جهة .

وقد غطت بعد شبكة المحطات والقطع التجريبية جميع المناطق المناخيّة، باستثناء المنطقة الشماليّة الغربيّة التي قد تحتاج إلى محطة تدرس الزّروع والأشجار المثمرة وزراعة الكلإ .

* * *

البحوث والدراسات والتجارب التي تجريها بلا انقطاع هذه الخلايا ، والتي لا تنفك آفاقها تتسع ، توضع نتائجها تحت تصرف كل من يهمه أمر تطبيقها ، داخل البلاد وخارجها . ولعلّ أثبت وسائل تبليغها وجعلها في متناول الجميع ، هو النشر . وهذا ما أدّى المعهد القومي للبحوث الزّراعيّة إلى إعداد ثلاثة أنواع في النشريات :

- التقرير السّنوي الذي يشمل نشاط المخابر ، حسب البرامج الموضوعة ، ونتائج بحوثها .
- الوثائق التقنيّة التي تنشر بها الأشغال الممكن تحقيق نتائجها عمليا من طرف الفلاحين وأصحاب التقنية .
- الحَوْليات المختصّة بالبحوث ذات الصّبغة العلميّة التي قد تهمّ بحّاثين آخرين - وقد نالت هذه الحوليات شهرة ممتازة عند الإخصائيّين الأجانب ، بفضل مستواها العلمي الرّاقي ، ومكّنت المعهد ، في نطاق التبادل مع الخارج ، من نيل 400 مجلّة درويّة ، علميّة وتقنية . وبفضل ما للمعهد من كتب ووثائق يُعتبر مركزه بأريانه من أهمّ ما يوجد بشمال إفريقيا .

وجدير بالذكر أن المعهد يتبادل الوثائق العلميّة والتّقنيّة مع 600 بلد ، من القارّات الخمس ، نخصّ بالذكر منها شمال إفريقيا ، والشرق الأوسط ، وفرنسا ، وأنكلترا ، وألمانيا ، وهولاندا ، وأمريكا ... ولا ينحصر الإتصال بمعاهد البحث الأجنبيّة في النّشريات ، بل يشمل أيضا البعثات ، والتربّصات ، والمشاركة في الملتقيات والنّدوات الدّوليّة .

أمّا اتّصالاته مع خلايا استثمار نتائجه داخل البلاد فهي متواصلة ومستخدمة

جميع وسائل الاعلام السّمعيّة والبصريّة ، كالمناشير ، والإذاعة والتلفزة ، والملتقيات المحليّة ، وحتّى الحافلة السّمعية البصريّة التي تتجول في الأريـاف قصد الإتصال المباشر مع المزارعين وتزويدهم بالإرشادات والنّصائح ... وأمّـا صلته بمراكز البحث العلمي الأساسي بتونس ، وبالجامعة بالخصوص ، فهي لـم تبلغ بعد المتانة المنشودة ، بالرّغم من أنه لا يخفى عن أحد ما للتعاون بين خلايـا البحث العلمي الأساسي وخلايا البحث العلمي التّطبيقي ، من منافع بالنسبة إلى كلا الطرفيـن .

ولعلّه من اللائق أن نختم هذه البسطة السّريعة الموجزة على المعهد القومي للبحوث الزّراعيّة ، بذكر تونسة إطاراته التي أوشكت على بلوغ نهايتها ، في جميع المستويـات .

من المعهد القومي للبحوث الزّراعيّة ننتقل إلى جاره التّابع هو الآخر إلى وزارة الفلاحة ، وهو المعهد القومي للبحوث في ميدان الغابات .

كلنا يعلم ، من خلال التاريخ ، أن تونس كانت خضراء ، في قديم الزّمان، وكانت مغطّاة بالغابدت في جملتها . لكنّ الاضطرابات والحروب المتعاقبة، والانقلابات ، وعمليات التخريب مزّقت ، عبر القرون ، ثوبها الأخضر وعرّضت تربتها الخصباء إلى الإنجراف وإلى التجفيف والتّفتيت والعقم ، وما بقي من غاباتها ومن ثروتها الخشبيّة إلاّ القليل الضئيل ، وبقيت الحالة تلك حتّى سنـة 1957 ، بعيد الإستقلال ، عندما أقرّت البلاد عزمها على إعادة تشجيرها ، وشرعت تسعى في جمع أحسن الظّروف الكفيلة باسترجاع غاباتها مع اعتبار كلّ ما يقتضيه إيجاد التقنيات والطرائق الملائمة بكلّ جهة ، وما يقتضيه تكوين الإطارات الكفء القادرين على وضع البرنامج وإنجازه ، كلّ ذلك على أكمـل وجه وفي أقرب أجل . لكن ، إن كان تكوين المهندسين والتّقنيين ممكنا في ظرف ثلاث أو أربع سنين . فإيجاد التقنيات المتناسبة وظروف البلاد ، في ميدان إعادة التشجير ، صعب وطويل المدى لأنّه يتطلّب كثيرا من الوقت ومن الجهود

والتّكاليف ـ ويكفي أن نذكر في هذا المجال أنّ الوصول إلى النّسبة الدّنيا، أي 20 بالمائة ، في تغطية الأراضي العارية بالغابات ، يتطلّب قرنا كاملا ، بسرعة سبعة عشر ألف هكتار كلّ سنة !

نشأ المعهد القومي للبحوث في ميدان الغابات سنة 1966 ، وهو يشمل اليوم ثمانيّة أقسام : قسم إعادة التشجير ، وقسم علم البيئة الغابيّة وفيزيولوجيّة التّغذية. وقسم تحسين النباتات الغابيّة ، وقسم تقنيات إعادة التّشجير ، وقسم المراعي الغابيّة ، وقسم الحراجة وقياس الحياة ، وقسم تقنية الخشب ، وقسم الحشريات الغابيّـــــة :

1) تمكّن قسم إعادة التشجير من الإهتمام بجميع المناطق التي تحتاج إلى الغابات ، وذلك بفضل ما لديه من إطارات وأجهزة ، وبواسطة الأراضي التجريبيّة الموزّعة على النّحـــو التـــالي :

ـ 41 مستنبتا ذات مشاتل تغطي	534 هكتار
ـ 6 مراكـــز تجريبيّـــــة	434 هكتار
ـ 9 قطـــع تجريبيّـــة	36 هكتار
ـ منطقة نموذجيّة لإعادة التشجير	8.000 هكتار
ـ منطقـــة الاعداد الرّيفي	8.000 هكتار
ـ مجموعتان نموذجيتان للإعداد تغطيان	1.684 هكتارًا

فبفضل ما سُجّل من ملاحظات في المستنبتات التي شملت أكثر من 1.200 صنف متباينة من الأشجار ، أو من النباتات الكلئية ، بفضل هذه الملاحظات ، وقع الإختيار على أكثر الأنواع الغابيّة نباتا ونجاعة ، ومن بينها بعض الأنواع المحليّة ، كصنوبر حلب والسرو بالنسبة إلى وسط البلاد ، وكالصّنوبر البحري بالنسبة إلى الشمال ، وكأنواع الكاليدوس بالنسبة إلى المناطق الجافّة بالوسط والجنوب .

2) أجرت دراسات الوسط بالإشتراك مع أقسام علـم البيئة وعلم التّربـة ، في المستنبتات وفي المراكز التجريبيّة ، فتبيّن منها أنّ 50 بالمائة فقط من تربـة «المـغُـود» صالحة لإعادة التشجير ، وأنّ ما بقي منها يصلح لاستخدامات رَعـويّة تكون أكثر إنتاجيّة . وقد نتج عن هذه الإشارة اقتصاد هام في الإعتمادات المقرّرة .

3) قام قسم تحسين النباتات بأعمال متناسقة شملت جني البذور الغابيّـة ، وتعاهدها ، وتكييفها ، وتوزيعها ، بحيث أصبح لكلّ من الأربعين مليونا من الأشجار المزروعة والمربّاة سنويّا ، أصل مضبوط ومعروف وأصبحت جميعها منتقاة حسب أثبت المعيارات وأحسنها ـ وقد بلغ ، بعد ، جني البذور زهاء مائتي طنّ في السّنة الواحدة.

4) تحسّنت تقنيات إعادة التشجير ، في جملتها ، باعتماد النّتائج المسجّلة في البحث والتجربة ، وصارت تُعرض ، في مراكز إعادة التشجير ، قصد تدريب التقنيّين الغابيّين ، على تنظيم أشغال الحضيرات حسب ما يوصي به المعهد من طرائق تطبيق .

5) أبرزت دراسات قسم المراعي الغابيّة إمكانيات كلئيّة هامّة ، في شمال البلاد ، تشمل ، من بين ما تشمله ، الأوراق السّاقطة من الأشجار ، والغَيْنة ، باختلاف أنواعها ، والأصناف الكلئيّة النابتة بين الأشجار. تشكل هذه الإمكانيات ، في صورة استغلالها استغلالا محكما ، موردا إضافيا من العلف ضامنا للمواشي المتكاثرة الغذاء والعيش ، بشرط أن تنظّم تجمّعاتها ، وأن يراقب سلوكها حتى تبقى الغابة مصونة ومتأهّلة للقيام بوظائفها العديدة . وجدير بالإشارة أنّ «أمّ الجدور» معدّة ، في الوسط ، لاستغلال جميع الإمكانيّات الحرجيّـة والرّعويّة ، بغابة صنوبر حلب ، ولتسديد حاجات السّكّان المجاورين ومواشيهم.

كما أعدّ للمركز النموذجي بجبل « بورملي » في الجنوب ، قصد وضع طريقـــة لاستغلال المراعي ، باعتبار حالة النّبات وحاجة مواشي السكّـــان .

6) كلّف قسم قياس الحياة بفحص نتائج جميع الاقسام الاخرى ، فحصا سريعا وكاملا ، وبعدّها ، وفرزها ، وذلك باعتماد أحدث ما وُضع من طرائق الإحصاء العصري ، التي يتداخل فيها الدّماغ الألكتروني .

إنّ معرفة الإنتاجيّة الحقّ ، بالنسبة إلى أهمّ الأنواع الغابيّة المحليّة وإلى أحسن المعالجات الممكن إجراؤها عليها في غابات صنوبر حلب وبلّوط الفلين ، الطبيعيّة ، تستخلص من تدابير إحداث الغابات المصطنعة ومن حسن التصرّف في المجموعات النموذجيّة .

7) أمّا قسم تقنيات الخشب فهو مكلّف بإيجاد أحسن الوسائل لاستخدام الخشب الذي تنتجه الغابات التونسيّة ، والذي لا يزال قليلا ، وهو يقوم بمهمّته بالإستناد إلى نتائج دراساته التكنولوجيّة وإلى الطرائق العصريّة في مجال التفحيم ذي المردود الرّفيع ، والنّشارة وصناعة الصّنـــاديق ....

8) وأمّا قسم الحشريات الغابيّة فهو يبحث عن وسائل وقاية الغابات من الأضرار التي تلحقها من الحشرات المبيدة ، وقد اهتمّ خاصّة بالحشرة « فُورَاكَنْثَا » ، أستراليّة الأصل ، التي تهدّد ، منذ 1962 ، عهد اكتشافها بتونس ، غابات الكاليدوس ، والتي أبادت بعد ، مساحات بَلغت 90 بالمائة في « بشاطر » و 40 بالمائة في « المطويّة » و 12 بالمائة في جبل « طويلــه » ...

وقد أمكن التّخفيض من هذه الأضرار ، في كثير من جهات البلاد ، بطريقة استخدام الفِخاخ المتمثّلة في أشجار مقطوعة تُنتزع منها فروعها . واستُنتجت

هذه الطريقة من أنّ الحشرة تفضّل الأشجار الضّعيفة أو الحديثة القطع عن الأشجار السليمة القويّة : بحيث يصبح كلّ جذع مقطوع فخّا يمتدّ اجتذابه للحشرات الكهول إلى مئات المترات ، ويكفي حرق الجذور المكتسحة في الإبّان ، بهذه الطريقة يمكن تخفيض الأضرار بنسبة 70 بالمائة .

ومن جهة أخرى ، برز دور الغابات في وقاية المزارع السّقوية المجاورة لها من تحقيق على مِصَدّات الرّيح ، أجراه معهد إعادة التشجير بتونس ، بالاشتراك مع المعهد القومي للبحوث الزّراعيّة ـ أصبحت هذه المزارع تغطي أكثر من مائتي ألف هكتار ، واقتضت وضع برنامج لاستخدام الأشجار الغابيّة في المناطق الفلاحيّة ومن بين هذه الأشجار يحسن استخدام الحَوْر وهو نوع من الصّفصاف ، وخشبه صالح لصنع الصناديق وأدوات اللّف ، وقد دعّم هذا البرنامج عزم الغابيّين في كلّ من مستوى البحث ومستوى التطبيق ، على تنسيق الجهود قصد إدماج البحوث الزّراعيّة والغابيّة في المشاريع التي من شأنها أن تنمّي اقتصاد البلاد وإنتاجيّته .

المعهد القومي للبحوث الغابيّة ينشر ، هو الآخر ، نتائج بحوثه في حوليات ، وفي تقارير ، وفي مدوّنات بحث . وبه مكتبة شاملة عديدا من الوثائق . ويعمل المعهد ، هو أيضا ، بالاتصال مع البلدان الأجنبيّة في جميع أنحاء العالم ، بطريقة تبادل الوثائق والبعثات ، وبالمشاركة في الملتقيات الدّوليّة ... وتونسة إطاراته ، في جميع المستويات ، واشكة ، هي الأخرى ، على بلوغ نهايتها ، وبرامجه لا تنفكّ تتّسع وإمكانياته تتوفّر . تلبيّة لمقتضيات ازدهار الفلاحة التي هي المحور المركزي للاقتصاد التونسي .

* * *

لكن لا ازدهار ، ولا فلاحة بلا ماء . والحاجة إلى الماء تزداد كلّ يوم ، كما هو الشأن في جلّ بلدان العالم ، من أجل النموّ الديموغرافي ومن أجل تطوّر الحياة الحضاريّة . ومن أجل نموّ السّياحة والصّناعة والزراعة ...

وبما أن تونس بلاد جافة بسبب غيثها النّاقص وغير المنتظم ، فيتحتّم عليها ، أكثر من غيرها ، تقويم مواردها المائيّة ، ووضع برنامج استهلاك مناسب وبرنامج مكافحة سوء التصرّف والافراط . المشكلة ذات بال وتزداد تعقّدا بما ينجرّ عن النموّ الحضاري من أسباب تلوّث المياه وإفسادهـا .

ليست مشكلة التصرّف في المياه خاصّة بتونس ، ولا بالبلدان السّائرة في طريق النّموّ . بل قد أصبحت البشرية كلّها واعية بحدّتها وخطورتها ، ناهيك أنّ اليونسكو اهتمّت بالأمر ، في دورتها الثالثة عشرة ، سنة 1964 ، ووضعت برنامج العشريّة الهيدرولوجيّة الذي دخل حيّز التنفيذ بداية من سنة 1965 ، والذي اعتمد أساسا نموّ التبادل بين الدّول المشاركة ، في مجال الدراسة والبحث .

وطبق توصيات هذا البرنامج عملت تونس على تنمية شبكاتها للترصّد ولقياس المعطيات الأساسيّة في مجال البحوث الهيدرولوجيّة ، وأعدّت أحواضا نموذجيّة لدراسة المجموعات المائيّة . وفي مجال المياه الجوفيّة أحرزت تونس على تجربة ثريّة كفيلة بأن تستغلّها بلدان أخرى ، وبأن تساهم في تحسين معارف الإنسان في هذا الميدان وفي تحسين استثمار هذه الموارد ، كان يقوم بمهام جرد الموارد المائيّة بتونس مكتب تابع للأشغال العموميّة ، تأسّس سنة 1930 ، وأدمج في نشاطه ، سنة 1941 دراسة المياه الجوفيّة . ومنذ سنة 1970 أصبحت جميع هذه المهام من مشمولات قسم الموارد المائيّة الذي هو فرع من فرعي إدارة الموارد من حيث التّربة والمياه ، التّابعة لوزارة الفلاحة .

يُوكل إلى هذا القسم إحصاء جميع الموارد المائيّة ، سطحيّة كانت أو جوفيّة ، والدّراسات المائيّة والمائيّة جيولوجيّة ، قصد تقويم إمكانيات هذه الموارد وتنميتها ، ومن مشمولاته خاصّة :

- استغلال شبكة سياليّة ومغيائيّة ، ونشر حوليّة سياليّة .
- تكهّن الفيضانات .

- إعداد خرائط للطبقات المائية الجوفيّة وتقويم منتوجها ، وتعاهد تطوّراتها .

وسعيا في القيام بمهامّه على أكمل وجه ، تركّب القسم من ثلاث مصالح :
- مصلحة المياه السّطحيّة (هيدرولوجيا)
- مصلحة المياه الجوفيّة (هيدروجيولوجيا)
- مصلحة الفهرس والقوانين المتعلّقة بالمياه .

تعتمد هذه المصالح مكتبا مركزيّا يشمل ، بالخصوص :
- مخبر التحليلات الكيمياويّة
- مكتبة بها 9500 عنوان ، منها 6000 نشرية داخليّة .
- قسم نشر .

1) تسهر مصلحة الهيدرولوجيا على ثلاث شبكات ، وتستغلّها ، وهي بالتوالي:

- شبكة مغياثيّة تحتوي على أكثر من ستمائة محطّة موزّعة في كامل البلاد ، تنشر نتائجها في مذكّرة مغياثيّة شهريّة وفي حوليّة مغياثيّة .

- شبكة سياليّة تهمّ جميع أوديّة البلاد ، وتحتوي على 83 محطة جاهزة بما يلزم لدراسة البحيرات ، وعلى 67 محطّة مكلّفة بقياس مستويات المياه الجارية .

- شبكة الإعلان عن الفيضانات .

وقد آقتضى جدوى سير هذه الشّبكات ، إعداد خمسة قطاعات جيوغرافية موافقة لأهمّ الأحواض المنحدرة ، وجعل مركز ، بكلّ منها ، يجمع المستخدَمين والمعِدّات .

كما آقتضى استغلال الإستعلامات الصّادرة عن هذه الشبكات إتّخاذ الطرق العصريّة التي تسلكها تقنية الإخبار ، فنشأ فرع ميكانوغرافي يهيّئ المعطيات ويكتري دماغا الكترونيا لإجراء ما تقتضيه من عمليات . وهذا ما جعل في إمكان المصلحة نشر الحوليات الهيدرولوجيّة والدّراسات الخاصّة التي تقوم بها .

2) مصلحة الهيدرولوجيا تقسّم ، هي الأخرى ، البلاد إلى قطاعات جيوغرافية مكلّفة بالمهام التّالية :

- جرد موارد البلاد من حيث المياه الجوفيّة وتهيئة البِطاقيات وإتمامها على الصعيد الجهوي .
وتُجمع معطيات جميع البطاقيات الجهويّة في فهرس المياه بتونس العاصمة .

- تعاهد طبقات الماء الجوفيّة للبلاد من خلال شبكة آبار وشبكة قومية من المِعصارات المعَدّة لقياس انضغاطيّة المياه .

- المشاركة في الأشغال في الأراضي ، بمقتضى ما تحتاج إليه الدّراسات الهيدرولوجيّة وبالإضافة إلى ذلك تعتمد الدّراسات نشاط فرعين :

- فرع محاولات الضّخّ الذي يستخدم مضخّات مختلفة القطر ، توفّـــر الإمكانيات لكلّ محاولة.

- فرع الجيوفيزياء الذي يقوم أساسا بالتّنقيبات الكهربائيّة التي أصبحت أداة مشتركة لجميع الدّراسات الهيدرولوجيّة التمهيديّة .

بفضل هذا التركيب الأساسي لنظام العمل تمكّن البحّاثون من إتمــــام معارفهم الإعداديّة ومن تقويم تقريبيّ لإمكانيات البلاد من حيث المياه الجوفيّة . وهذا ما مهّد السبيل إلى دراسات وبحوث أدق وأكمل .

كما آستُخدِمت الوثائق لوضع خرائط المياه الجوفية ، كالخرائط الهيدرولوجية ذات السّلّم 1 على 500.000 أو 1 على 50.000 ، والخرائط النفعيّة ، السّهلــــة الإستعمال ، والمعَدّة لغير المدرّبين .

3) مصلحة الفهرس والتشريع في ميـدان الميـاه :

بلغ اليوم عدد الأنباع 60.000 نبع (أبار ، ومنابع ، وأسبار) مرسومــة فــي البطاقيات . وأصبح الفهرس مرجعا يطالعه :

- مهندسو المصلحة الذين يقتبسون منه ما تحتاجه دراساتهم من معطيــات
- مجموعات الجرد ، وهو بالنسبة إلى أصحابها نقطة بداية ونقطة نهايــة. لأنّهم يأخذون منه ويغذّونه .

- الجمهور ، إذ كلّ من يعتزم حفر بئر يحتاج إلى استعلامات تمهيديّـــة.

وتعتمد على الفهرس أيضا الأنشطة المتعلقة بالتشريع في ميدان المياه ، والآراء التقنيّة التي يرتكز عليها منح القروض لحفر الآبار الجديدة أو لإجراء أسبار تتجاوز 50 مترا من العمق .

الدّراسات والبحوث والتجارب التي أجراها قسم الموارد المائيّة بتونس عديدة ومتنوّعة .

وقد يجدر بنا أن نقول كلمة ، على سبيل الذّكر ، في مشكلة الطبقة المائيّة الجوفية الواقعة بمنطقة «قرمبالية» والتي وشكت على الجفّ من جرّاء الإفراط في استغلالها لصالح الزّراعات ، وزراعة الأشجار المثمرة بالخصوص . وبالرّغم من الآبار والأسبار التي حفرت في المنطقة ، ما كانت المياه المستخرجة كافية البتّة لتسديد حاجات الزّراعات السّقويّة ، وقد أسفر هذا الإستغلال المفرط على آنخفاض مستمرّ في مستوى الطبقة ، فتناولت مصلحة الهيدروجيولوجيا هذه المشكلة بالدّرس ، وذلك بتحليل نتائج ترصّد مستوى الطبقة ، في نطاق تعاهد هذا المورد ، وبتعيين العوامل التي تهدّده بالجفّ ، وباقتراح الإجراءات الكفيلة بوضع حدّ لهذا التطوّر ، أو على الأقل بتبطئته .

ويعتزم قسم الموارد المائيّة ، ضمن التّخطيط الخماسي المقبل (1977 ـ 1981) بلوغ أهداف عديدة تدخل فيها الدّراسات والتطبيقات العلميّة التابعة لمصلحة المياه السطحيّة ولمصلحة المياه الجوفيّة ، نذكر منها :

1) بالنسبة إلى مصلحة الهيدرولوجيا : الدّراسات الأساسية ـ الدّراسات التمهيديّة ـ الملفّات السّياليّة والمغياثيّة ......

2) بالنسبة إلى مصلحة الهيدروجيولوجيا : دراسات الجرد التي تهمّ 25 منطقة بالشمال ، و42 منطقة بالوسط ، و14 منطقة بالجنوب .

دراسات شاملة ترمي إلى وضع نماذج ، وتهمّ 5 مناطق بالشمال و15 منطقة بالوسط ، و7 مناطق بالجنوب.

تنقيبات كهربائيّة تشمل أربع مناطق بالشمال ، و10 مناطق بالوسط ، ومنطقة بالجنوب .

أسبار تعرّف تعدّ باثنين وتسعين سبرا تتراوح أعماقها بين 150 وألف متـــر ،

إعداد كثير في الخرائـــط .

* * *

دراسة المياه بتونس لا يمكنها أن تقف عند حدّ من الحدود ، ولا أن تنحصر في مجال من المجالات ، ولا في مشروع من المشاريع ـ وقد يطول جرد المخابر ، والمصالح ، والمعاهد ، التي تدخل دراسة الماء ضمن نشاطها.ويكفي أن نذكــر منها مصلحة تحليل المياه التابعة لوزارة الفلاحة ، ومصلحة السّدود بـــــوزارة التجهيز ، والمخبر المركزي ، والمعهد القومي للتغذية ، ومكتب المياه المعدنية....

* * *

وبصفة عامّة يمكننا أن نجزم ، بدون أيّة مبالغة ، أنّ آفاق التّطبيقـــات العلميّة بتونس ، سواء كانت مستوحاة من الميكانيك أو من الفيزياء ، أو مــــن الكيمياء ، أو من العلوم الطبيعيّة ، ما آنفكّت تتّسع مشتملة على جميع الأنشطة التي تحتاج إليها من قريب أو من بعيد ، سواء كان ذلك في القطاع الدّولي أو في القطاع الخاصّ ، وسواء تعلّق ذلك بالفلاحة أو بالصّناعة ، أو بالسّياحة ، أو بالطّبّ ، أو بوسائل النّقل ، أو بالمواصلات ، أو بوسائل الإعلام ، أو بالتربية والرّياضة والثقافة هذا بقطع النظر عما آستوعبته البلاد من تطبيقات في مجالات العلوم الإنسانيــة .

أحمـــد القـــاني

اللّغة العربيّة والمصْطلحات العِلميّة

الدكتور هشام بوقمرة

تعتبر قضية المصطلحات العلمية من القضايا الجوهرية التي يطرحها الجدل اللغوي اليوم ، في بعض البلدان العربية التي لا تزال تستعين بلغة أجنبية أو تعتمد عليها بصورة كلية في تعاملها مع العلوم . ولكنها في الحقيقة ليست قضية حديثة أو مستحدثة ، إنما هي من مستلزمات التفاعل الحضاري والتواصل الفكري حين يكون في فترة الإحتكاك الأولى .

والطريف في هذه القضية أنها اليوم تستخدم في نفس الوقت لهدفين متضادين من قبل فريقين متنازعين . فهي في الآن الواحد ركيزة جدلية دعاة التعريب ومرجئة التعريب . فالمرجئة ينطلقون منها للقول بأن استعمال العربية في العلوم أمر غير متيسر لعدم توفر المصطلحات ، وليس هذا القول إلا ذريعة تبريرية يراد بها غالبا عدم الكشف عن الغاية الحقيقية التي هي المحافظة بصورة نهائية على اقطاعية اللغة الأجنبية في أهم جانب من جوانب الثقافة المعاصرة ، وهو الجانب العلمي في معناه الواسع .

وتنطوي هذه الذريعة على مجموعة من المغالطات نذكر منها إثنتين فقط :

1 ـ الادعاء بعدم توفر المصطلحات هو غالبا ستار لاخفاء الجهل بوجودها في مظانها ، أو الطعن في تلك المظان والمصادر لمجرد العلم بعناوينها دون الإطلاع عليها أو التعامل معها تعامل صاحب الإختصاص .

فهنالك كثير من الكتاب والصحافيين لا ينكرون وجود المعاجم العلمية المختصة باللغة العربية ، ولكنهم يقولون إنها رديئة أوغير صالحة ، وهم في هذا الحكم متعسفون ، لسبب بسيط وهوأن أكثرهذه المعاجم لم تدخل تونس بعد .

2 ـ التقول على اللغة العربية بأنها لغة الشعروالأدب والعاطفة والإحساس

وإنها لغة عقمت بسبب التوقف الذي طرأ عليها خلال ما يسمى بعصور الإنحطاط ، والغرض من مثل هذه المقولة الإنتهاء إلى الاقراربطبيعية أزدواجية الوضع اللغوي ، واضفاء الشرعية الواقعية على ما يقابله من الإنفصام في الشخصية ، بدعوى الصيرورة العالمية المحتمة للمجتمعات المعاصرة ، وهي صيرورة لا تزال مجرد افتراض ، لا تؤكد احتمال وقوعه اتجاهات السياسات الإجتماعية المعاصرة .

وأكثرالذين يعالجون هذا الموضوع من هذه الوجهة ، يوهمون القاريء بأن المصطلح العلمي هوظاهرة فريدة ومستقلة داخل الكيان اللغوي العام أوما يعبرعنه بوجود اللغة العلمية المستقلة .

وإذاكان لا يمكن انكاروجود بعض الخصائص المميزة للمصطلح العلمي ، فإنه من العبث المنهجي في علم اللغة أن نجعل منه ظاهرة ذات كيان خاص ، فالمصطلح العلمي ، هومن حيث المبدأ دال ككل مصطلحات اللغة ، يخضع في نشأته وصيرورته إلى نفس ما تخضع إليه ، من سيرقانون الإستعمال عليه ، وان كان استعماله يمتاز بالمحدودية والضيق ، لأنه استعمال طبقة خاصة ، وليس استعمال الشيوع والعامة .

ولذلك فالمصطلح العلمي من حيث المبدأ يطرح نفس المشكلة اللغوية العامة المتصلة بالعلاقة بين الدال والمدلول .

وإذا كان سوسوريرى في مطلع القرن العشرين بأن الدال اللغوي لا يربط الشيء باسمه ، وإنما يربط مفهوما بصورة صوتية (1) فإن فقهاء اللغة العرب قد تفطنوا لهذه العلاقة منذ ثمانية قرون على الأقل ، في الإجابة على السؤال التالي : هل الألفاظ موضوعة بإزاء الصور الذهنية ـ أي الصورة التي تصورها الواضع في ذهنه عند إرادة الوضع ـ أوبإزاء الماهيات الخارجية ؟ وقد ذهب الامام فخر الدين الرازي وأتباعه المذهب الأول ، واستدلوا عليه بأن اللفظ يتغير بحسب تغير الصورة في الذهن . فإن من رأى شبحا بعيدا وظنه حجرًا أطلق عليه لفظ الحجر . فإذا دنا منه وظنه شجرا أطلق عليه اسم الشجرة فإذا دنا منه وظنه فرسا أطلق عليه إسم الفرس ، فإذا تحقق أنه إنسان أطلق عليه لفظ الإنسان فبان بهذا أن إطلاق اللفظ دائرمع المعاني الذهنية دون الخارجية (2) . فهذا معناه أن الدليل اللغوي الناتج عن الوضع لا يتكون إلا من دال وهواللفظ ، ومن معنى وهوصورة ذهنية . قد تتغير بتغير الأوضاع الموجودة في الخارج أو بتغير ما يعرض للإدراك الحسّي من مختلف الأحوال (3) . واعترض على هذا المذهب بأن الواضع «إنما دارمع المعاني الذهنية لاعتقاد انها كذلك في الخارج لا لمجرد اختلافها في الذهن» ، وهذا الإعتراض الوجيه تجاوزه الاسنوي حين قرر بأن «اللفظ موضوع بإزاء المعنى من حيث هو ، مع قطع النظرعن كونه ذهنيا أوخارجيا ،

1) دروس في علم اللسان العام ، 98 .
2) السيوطي ، المزهر ، ج 1 ص 42 .
3) البحث اللغوي وأصالة الفكرالعربي ، لعبد الرحمان بن الحاج صالح ، من جامعة الجزائر ، مجلة الثقافة السنة الخامسة ، العدد 26 ، أفريل ـ ماي 1975 ـ

فإن حصول المعني في الخارج والذهن من الأوصاف الزائدة على المعنى ، واللفظ إنما وضع للمعنى من غير تقييده بوصف زائد ، ثم ان الموضوع له قد لا يوجد إلا في الذهن فقط كالعلم ونحوه (4) أي أننا نوجد دائما أمام مجموعتين من المعاني ، أو المفاهيم ، بعضها تنصب على المحسوسات وبعضها تنصب على الذهنيات .

وإذا كان المصطلح العلمي يخضع أساسا لهذا التصنيف الثنائي ، فإنه يمتاز بابعاد مجموعة من الظواهر اللفظية والمعنوية الأخرى التي ترافق وضع وصيرورة الدال اللغوي في مفهومه الواسع ، كالإشتراك والترادف والتضاد ، أي يرتبط أكثر من غيره بالقضية التي نسميها دقة المصطلحات ، ويرتبط أيضا بقضية ثانية هي قضية الإختراع والإفتراض .

فالقضية الأولى تعني أن المصطلح العلمي إذا أطلق يجب أن لا ينصرف لغير مدلوله ، أي أنه لا يدخل عليه المجاز ، فهو رمز موقوف . ولكن كرمز يحتمل جانبين من الدلالة ، ويختلط فيه المظهر الصوتي بالمظهر الشكلي المرسوم ،

لنتأمل أبسط معادله جبريه من الدرجة الأولى :

س + ص = 5

لنفترض أن ص = 3

فتكون س = 5 ـ ص ، أي 5 ـ 3

إذن س = 2 .

2 ـ إن تعليم هذه المعادلة يتضمن على الأقل ثلاث مستويات من الابلاغ :

---

4) المزهر ، نفس الصفحة السابقة .

- **الشـــرح في قولنـــا :** لنفترض أن   إذن س تساوي   أي

- **الرمز المطلـــق** الذي هو خارج حدود اللغة الواحدة ، وإنما هو عالمي :
+ ، _ ، =

- **شرح الــــرمز** الذي هو وضعية لغوية خاصة .

واما القضية الثانية ، فلها وجهان ، وجه الإختراع ووجه الإقتراض ،

أما وجه الإختراع فهو المتمثل في إنشاء المفهوم من العدم ، وفي هذه الحالة فإن المنشيء هو الذي يقوم في نفس الوقت بدور الواضع اللغوي ، لأنه هو الــذي يطلق الإسم على المبسمى الذي اخترعه ، وهو بالطبع يطلق مصطلحا من لغتـــه التي أنشأ بها ، ولذلك فإن وفرة الإصطلاح اللغوي تتناسب طرديا مع تقــــدم المجتمعات المخترعــة في العلـــم .

واما وجه الإقتراض فإنه ينشأ عن نقل المعارف الجاهزة من لغة إلى أخـــرى لأسباب حضارية مختلفة ، وهو الوجه الذي نعيشه نحن اليوم على التقريب ، وهو يطرح أكثر من غيره مشكلة المصطلح العلمي ، لأنه لا يتعلق فقط بنقل المعـارف وإنما بتوجيه عملية الخلق لا نحو المفاهيم والمدلولات وإنما نحو الألفاظ والأسماء أي أن الجهد عوض أن ينصب على إنشاء موجودات حسية أو مدركات ذهنيــة ، سيتوجه إلى إيجاد الــدوال اللغـــوية .

وهذا الموقف كما ترون ، هو من الناحية النفسية والحضارية ، موقـــف ضعف لا موقف قوة ، ولذلك فهو يتطلب أن يحاط بمجموعة من الظــــروف

الإضافيـة التي تتجاوز البعد اللغوي ، وتتصل بسبب متين بالتوجيـه السياســـي والنفسي للمجتمعــات .

ولكن هذا الموقف أيضا ليس حديثا لم تعهده العربيـة ، فقد سبق لهـــا أن واجهت نفس الوضع الحضاري ، ونفس الحاجة العلمية ، وان كانت الملابسات السياسية مختلفة تمامــــا .

لقد بات من نافلة التذكير بأن اللغة العربية قد استوعبت المعارف العلميــة التي كانت متواجدة لدى شعوب العصور القديمـة من يونانيـة واغريقيـــة وفارسية وهندية وغيرها . ولكنه من المفيد التوقف عند الطريقة التي تم بها هذا الاستيعاب.

يقول البيروني حول قضية المصطلحات في كتابه «تحقيق ما للهند من مقولة» : «وأنا أذكر من الأسماء والمواضعات في لغتهم مالا بد من ذكره مرة واحدة يوجبها التعريف ، ثم ان كان مشتقا يمكن تحويله في العربية إلى معناه لم أمل عنـــه إلـــى غيره إلا أن يكون بالهندية أخف في الإستعمال فنستعمله بعد غاية التوثقـة منـــه أو كان مقتضبا شديد الإشتهار فبعد الإشارة إلى معناه وإن كان له إسم عندنا مشهور فقــد سهـــل الأمر فيــــه .»

والبيروني ، هذا الأعجمي الذي بلغ حبه للغة الضاد وإيمانه بطاقاتها انه كان يقول : الهجو بالعربيـة أحب الي من المدح بالفارسية ، يقدم لنا طريقته في نقـل المعارف الهندية حسب منهجية تقوم عـــلى :

1 ـ ذكر اللفظة بلغة أهلها مرة واحدة لحاجة التعريف بها .
2 ـ عندما يكون للكلمة مقابل بالعربيـة يستعمل ولا يمال عنه إلى غيـــره

3 ـ في بعض الحالات يحتفظ بالكلمة الأجنبية ، بالرغم من وجود مقابل لها في العربية ، لأن الكلمة الأجنبية أخف على السمع وأيسر في الإستعمال وأقرب إلى الدلالة .

4 ـ إذا كان الدال رمزا مقتضبا مشتهرا بذلك احتفظ به .

ولكن هذه الطريقة التي يستعملها البيروني لا تصور التطور التاريخي ، ولا تلم بكل قواعد المنهجية التي اتبعها العلماء في نقل المعارف إلى اللغة العربية .

فمن المعروف أن أولى التراجم كانت فادحة النقص ، مكثرة من استعمال الألفاظ الأجنبية كما هي ، حتى في الحالات التي كانت توجد لها مقابلات عربية مشتهرة بسبب هزالة المعارف العربية للنقلة إذ كان أكثرهم من السريان . غير أن شدة الحاجة إلى المعرفة حتمت في المرحلة الأولى الإكتفاء بهذه التراجم المنقوصة دون التفكير في نشرها بلغتها الأصلية بسبب السيادة التي كانت تمارسها اللغة العربية .

ثم تكونت من بعد ذلك أجيال وضعت القواعد النهائية لنقل المعارف ، وحصلت على الشرعية النحوية لأعمالها عندما قعد النحاة المعطيات المتفرقة في باب المعرب والدخيل .

ويجب أن لا يتبادر إلى الذهن في هذه الحالة أن التعريب ، أي نقل المعارف الأجنبية إلى اللغة العربية ، كان الوسيلة الوحيدة المتبعة ، فقد رأينا البيروني نفسه يتحدث عن الإشتقاق ، وذلك أن وسائل نمو اللغة وتوليدها قد استعملت كلها لهذه الغاية . وقد لخص الأمير مصطفى الشهابي هذه الوسائل التي استعملها

الأقدمون في كتابه «المصطلحات العلمية في اللغة العربيــة في القديم والحديث» فوجدها لا تخرج عن أربـــع رسائــل :

أ ـ تحرير المعنى اللغوي القديم للكلمة العربيـة وتضمينها المعنى العلمـي الجديد .

ب ـ اشتقاق كلمات جديدة من أصول عربيـة أو معربة للدلالة على المعنى الجديد

ج ـ ترجمــة كلمات أعجمية بمعانيها .

د ـ تعريب كلمات أعجميــة وعدها صحيحــة .

والمراد بالتعريب الأخير هو أساسا التعريب الصوتي والوزني على وفــق مـا جرى عليـه الإستعمال العربي في هـذا القصـد . فمن المعلوم أن الكلمات الأعجمية التي دخلت العربيـة في العصور المتقدمة قد لحقها تغيير صوتي لتعويض الأصوات الأجنبية التي لا توجد في اللغة العربيـة ، ولحقها أيضا تغيير بنائي لادراجها فـــي النسق الذي عليه الــكلام العربـــي .

وقد تبنت المجامع العلمية العربية هذه القواعد مع إدخال إضافات واسعة عليها لتيسيرها وإعطائها الطواعية الملائمة لمقتضيات الاسراع بتعريب المصطلحات . وهكذا فإن تتبع أعمال هذه المجامع يبرز الملامح الآتيــة :

ـ وقع التوسع في القياس فأجيز استنباط المجهول من المعلوم ، وذلــك مثلا حين نعرف المصدر ولا نعرف فعله أو العكس ، فنستنبطه قياسا ، كما أجيز

تعميم الخاص ، على غرار ما فعلت العرب في «الخمر» فقد كانت مقصورة على عصير العنب المسكر ، فعممت على المسكر كله ، وكذلك أصبحت بعض الأبواب السماعية قياسية ، فمن ذلك :

1 ـ أن المجامع جعلت المصدر الصناعي كالجاهلية واللصوصية والرهبانية مصدرا قياسيا .

2 ـ وأجازت النسبة إلى الجمع عند إفادة معنى خاص ، كالقانون الدَّولي والدُّولي .

3 ـ جعلت صيغة فعال للمبالغة تؤخذ من مصدر الفعل الثلاثي اللازم والمتعدي على السواء ، ووسعت هذه الصيغة للدلالة على أصحاب الحرف والمهن قياسا .

4 ـ جعلت صياغة اسم الالة قياسية ، وكذلك المصادر الدالة على الحرفة على وزن فعاله كالنجارة والحياكة والتجارة وغيرها ،

5 ـ ضبطت المدلولات لبعض الأوزان وجعلتها قياسية ، وهكذا فكل ما دل على الإضطراب يأتي قياسا على وزن فعلان كالهيجان والغليان والخفقان .

وعملية الضبط هذه عملية جوهرية لحصر الحقول الدلالية لكل وزن حتى يمكن استنباط المصطلحات بكل دقة . ويمكن أن نأتي كمثال على هذا بصيغة اسم الاله فمن المعلوم أن لاسم الالة ثلاثة أوزان هي مفعال ومفعل ومفعلة . فإذا تتبعنا كل ما ورد على وزن مفعال وجدناه ينحصر في أجهزة القياس وآلاته كالميزان والمكيال والمعيار والمثقال والمسبار ، فنستطيع قياسا أن نخصص هذا

الوزن لكل أنواع الآلات التي تنفع في القياس مقابلة للملحق في الفرنسية، metre فنقول : مطياف لمقياس الطيف، وممطار لمقياس المطر ومرياح لمقياس الريح وهكذا المضغاط والمحرار والمسعار والمسراع والمدوار والمكسار. أما إذا أستعرضنا ما جاء على وزن مفعل كالمبرد والمثقب فإننا نلاحظ أنها تدل على الآلات التي تقوم بعمل مباشر، فنقيس عليها إذن المنقش والمشرط والمبضع والمحجم والمخرط والمصقل والمكسح وغيرها. وأخيرا، إذا أخذنا ما جاء على مفعله كالمجمره والمطرقة والمسطره والمحبره، فإننا نلاحظ أنها تدل على الآلات التي لا تباشر الفعل، فالمحبرة وسيلة حفظ الحبر وليست صانعة الحبر، فنقيس عليها المغسلة والمكنسة والملعقة وغيرها.

وبما أننا في عصر الآلة، لذلك تأخذ صيغ الآلة أهمية أكثر من غيرها، فقد توسع المجمعيون واللغويون في أسماء الآلة، وحمّلوا أوزانا معنى إسم الآلة دون أن تكون تدل عليه في الأصل، وذلك كفاعل وفاعلة نحو نابض وباخره، وفعّال وفعالة كجرار وطياره.

وهناك وزن آخر وردت عليه أسماء آلات وهو وزن فعال، كالحزام واللجام والقراب والسوار والزناد والسنان، والملاحظ أن هذه الأدوات تقوم بعمل مباشر كالأدوات على وزن مفعل إلا أن الفرق بين المجموعتين يتمثل في أن ما جاء على مفعل لا يزول منه أثر الآلة بعد زوالها فالمبرد يبقى أثره بعد زواله، على عكس اللجام فإنه تنتهي وظيفته برفعه (5).

وهكذا ترون كيف أن عملية ضبط الحقول الدلالية للأوزان تسمح بوضع المصطلحات بصورة سليمة وتوجيهها نحو الدقة والخصوصية، غير أن هذا

---

5) أنظر جوانب الدقة والغموض في المصطلح للدكتور خير الدين حقي. العلم والتعليم ع 1/12_22.

طبعا يتطلب أن يكون واضع المصطلح عليما باللغة وطرق تصرفها ، متذوقــا لأسرارها ، لا متطفلا عليها بالإدعاء والجهــل .

6 ـ توسعت المجامع في استعمال النحت ، ولكنها قيدته بالضرورة القصوى وذلك لأن النحت يستعصي غالبا على الأذواق ويؤدي إلى تشويه اللغـة عندما يتجاسر عليه من لا يملك الملكة اللغوية أو الثقافة العلمية المختصة في الفـرع الذي يريد تعريبه . فمن الطبيعي أن لا يكون وضع المصطلحات في الفيزيـاء أو الكيمياء موفقا إلا إذا مارسه فيزيائي أوكيميائي مختص . ويتشعب آستعمـال النحت في شعب ثـلاث :

أ ـ نحت كلمة جديدة من كلمتين أو أكثر ، كأن نقول في بعض الحشرات أنها من المسجناحيات ، مقابل Orthopteres وعن السمكة أنها من الشوجنيات مقـابل Acanthopterigiens

وقد توسع أساتذة جامعة دمشق في مثل هذه النحوت ، إلا أن الإتجـاه السائد يفضل التركيب المزجي ، فتقول في المسجناحيات انها مستقيمة الأجنحة وفي الشوجنيات أنها شائكة الزعانف .

ب ـ التوسع في نحت الصدور أو السوابق Prefixes على غرار ما هو متعامل به في اللغات الأوروبية ، فالصدر اليوناني (A) الذي هو في الفرنسية A أو AN والذي يفيد النفي ، ترجم بلا النافية منحوتة مع الكلمة المنفية ، فنقول لا أخلاقي ، لا اجتماعي ، على غرار ما قال القـدماء اللامتناهي ، وسموا طائفة الفلاسفـة باللاأدريـن .

ج ـ محاولة إدخال الكواسع أو اللواحق Suffixes الأجنبية في اللغة العربية

وقد قام بها على نطاق واسع في الكيمياء أساتذة جامعة دمشق عندما جوبهوا بالدلالات الخاصة والمحدودة مخبريا والمطبقة عالميا لبعض الكواسع الكيمياوية التي اكتسبت صفة الرمز في الادوية والمستحضرات كالايل والاين والايد ، وهكذا فإنهم ترجموا Carbonyle

ب : فحميل (فحم + ايل) و Formyle ب : نمليل و Amyloide بنشاويد (نشا + ايد) .

وإذا كان من الممكن ترجمة بعض اللواحق أو السوابق ، فإنه من الطبيعي أن يجوز النحت من كلمتين عربيتين أصالة وذلك كالزمكان المنحوت من الزمان والمكان ، والحينب أو الحينبات من الحيوان والنبات ، والحيزمن نحتا من الحيز والزمن .

ان هذه الجهود التي عرضنا جزءا منها قد أدت إلى توفير رصيد عربي في المصطلحات العلمية لا يمكن أن ينكره إلا جاحد معاند أو جاهل . ويكفي أن نستعرض بعض العناوين المعروفة ، على سبيل المثال لنرى وجود الثمرات الحقيقية لهذه الجهود ، فقد قامت لجنة من أساتذة جامعة دمشق بترجمة معجم كلارفيل الطبي . ووضع الدكتور مرشد خاطر تأليفا ضخما في علم الجراحة ، والدكتور أحمد حمدي خياط تأليفا في علم الجراثيم والدكتور محمد صلاح الدين الكواكي تأليفا في الإصطلاحات الكيمياوية ، إلى جانب كتاب الأمراض الباطنية للدكتور حسني سبح ، وعلم الطبيعة للخاني ، والقاموس النباتي للشهابي ، والقاموس العسكري الموحد ، وقاموس الطيران ، وغيرها من التآليف المختصة والقواميس العلمية .

وبالرغم من هذا فإن كثيرا من الناس عن حسن نية ، وهم الذين نكلف أنفسنا عناء التوقف عندهم ، لا يزالون يطرحون قضية المصطلحات العلمية ، ويثيرون مخاوف بعضها موهوم ولكن بعضها حقيقي يمكن تلخيصه في

مشكلــة تشتت المصطلحــات ، وهي قضيــة حقيقية ، وذلك أن المجامــــع العلميــــة العربيــــة الموجودة كالمجمـع المصري والمجمع الســوري تعمـل بدون تنسيق ، وأحيانا في إطارمن التنافس وحب التميـز ، فنجد أنه إذا بـــادر المجمـع السوري بوضـع مصطلح ما أوقاعدة لغوية ما ، يقوم المجمع المصري مثلا فيقترح شيئا آخر ، أويضيع الوقت في مناقشـة شرعيــة القاعدة السوريــة ، هذا فضلا عن أن التأثيرات الأجنبيـة في اختلافهـا تؤدي أحيانا إلى الإختلاف في فهـم المصطلحات ووصفها ، فالبلدان القريبــة من اللغة القرنسيـة تسلك منهجا في المصطلحات يختلف أحيانا عن منهج البلدان المتأثرة باللغــة الأنجليزيــــة .

ولكن هل الإختلاف في المصطلحات يعكس بالفعل اختلافـا في قضيــة لغويـة ، أم هويعكس فقط اختلافا آخريتصل بالمناحي السياسية والعقائديــــة ؟ إننا نعيش في العالم العربي وضعا إقليميا يجعل من اللغة أيضا ظاهرة إقليمية تتأرجح في مهابّ رياح الإختيارات السياسية بالرغم من التناقض الواضح بين هذه الإقليمية السياسية والادعاء العام بأننا ننتمي جميعا إلى لغة واحدة . ان اللغة القومية عامــل تجميع لا ينمو ويفعل بصورة منسقة وإيجابية الاداخل وضع قومي منسجم تكون فيه الإختيارات العامة متحدة ، ومراكز النفوذ اللغوي واحدة .

وقد وقع التنبه إلى هذه القضية بإنشاء المكتب الدائم لتنسيق التعريب ، إلا أن اتجاه هذا المكتب نحو تخطئة جهود السابقين غالبا ، ثم محاولته اعطـــاء دورخاص لمنطقة المغرب العربي جعله هونفسه حلقة جديدة في الإقليمية التـي أنشيء لتلافيهـا .

د . هشــام بوقمـــرة

العلوم الطبيعية في ميدان الغابات والمحافظة على المحيط الطبيعي

الهاشمي حمزة

1) المقــــدمة

ان مفهوم العلم الطبيعي يقتضي قبول مبدأ وجود نظام أو ميزان عجيب لهــذا الكون الذي نعيش فيه وأن كل الهياكل الصغيرة والكبيرة التي نشاهدها وتحيط بنا جامدة كانت أوحية تحتوي على تنظيم محكم يحاول الانسان جهده أن يدرك أسراره وأحكـامه وقوانينـه وقواعده .

والقرآن الكريم الذي أنزل على النبـيء محمـد صلى الله عليه وسلم يشيـر في كثير من آياته الكريمة إلى ما خلق الله سبحانه وتعالى في السماء والأرض والكـون بحكمته وتنظيمه وتنسيقه وميزانه الرفيع العجيب والله يقول في سورة الرحمــان « والسماء رفعها ووضع الميزان ـ ألاّ تطغوا في الميزان » .

وفي هذه الآية يتكلم الله عن الميزان الذي وضعه ليزن به تنظيم الكون والسموات والكواكب فتراها تسير وتدور متماسكة بها كأنها أرسيت على أسـس حكيمة لا تفتر

ويوصينا الله أن نقدر حساب هذا الميزان فنحترمه ولا نطغى على الميــــزان الموجود في المخلوقات التي مكننا منها في الأرض لنستمد منها قوتنا وأسبــاب عيشنـــــا .

وأما من لا يقبل مبدأ وجود هذا الميزان وهذا التنظيم في جميع المخلوقــات والهياكل فهو من أنصار الهمجية والصدفة . ويستحيل أن يوجد من بيـن العلمــاء الصادقين اليوم من يناصر الهمجيّة لأنه يدعو في الحقيقة إلى بعث الفوضى فــي

النفوس والمجتمعات وهو يظهر في الختام كعدوّ للحياة وعرضة للبقاء البشري ومناصرا للموت والخراب في هذه الدنيا .

أما المسلمون المؤمنون الصادقون في مستوى العارف المثقف أو الحاكم المسيّر أو الامام المرشد أو العامل البسيط فيشعرون في كيانهم ووجدانهم شعورا عميقا بوجود خالق يتحكم في نظام الكون وفي كل خلق صغير أوكبير يحيط بنا .

ولكن في الواقع تغير نشاط المسلمين حسب العصور . فبعد ظهور الدعوة الاسلامية عمّ النشاط العلمي الاسلامي جميع العلوم الصحيحة كالرياضيات والكيمياء والفيزياء والعلوم الطبيعية كعلم النبات والحيوانات والعلوم الدينية والتشريعية وغيرها من العلوم التي تولّد عنها تراث يشهد بماضي العلماء المسلمين .

وتسببت هذه النهضة العلمية في نيل مكاسب ومغانم كثيرة خصّ بها الله عباده المؤمنين المسلمين فانتشروا في الأرض يدعون إلى العلم وإلى سبل الحق والسّلام .

ودامت هذه النهضة العامة المباركة حوالي ثلاثة قرون ثم تبعتها قرون الظلام والانحطاط والحروب الداخلية نجد فيها المسلمين يريدون ابتغاء لذات الدنيا وشهواتها وصاروا يبتعدون شيئا فشيئا عن مناهج العلم والثقافة والنشاط الدائم وتوخوا السبل السهلة لنيل الرزق والسّعادة في هذه الدنيا حتى صارمنهم من يدعوإلى الاكتفاء بقراءة القرآن وتعلّم العلوم الدّينية لنيل جزاء الله في الدنيا والآخرة .

وكأنّ القرآن وحده يكفي لجميع الأعمال التي يدعوإليها الله للقيام بها في الحقل والمعمل والمنزل وكل مكان في الأرض ، فكف كثيرمن المسلمين عن دراسة

العلوم الصحيحة والعلوم الطبيعية التي تمكنهم من معرفة الموارد الطبيعية التي جعلها الله بين أيديهم ليستمدوا منها قوتهم وسعادتهم في هذه الدنيا .

وانتبه إلى أهمية هذه العلوم الصحيحة والطبيعية أهل الغرب فنقلوها إلى بلادهم وعمّموها في مدارسهم واستثمروها استثمارًا محكما أوصلهم إلى هذه النهضة العلمية الشاملة التي نشاهدها في عصرنا الحاضر ونحن نحاول في بلادنا اليوم كعرب مسلمين أن نستردّها وأن ننال منها ومن نتائجها ولو الشيء القليل لنموّنا وبقائنا أمّة حيّة تستمدّ قوتها وثقافتها ومقوّمات شخصيتها من مبادئها العلميّة والدّينية الاسلامية الصّحيحة التي أصلها ثابت في تاريخ الإسلام المجيد .

2) أهميــة العلوم الطبيعيــة بالنسبة لبلادنا :

ومن بين العلوم التي نحتاج إليها لمعرفة كياننا التونسي ومواردنا الطبيعية هي العلوم الطبيعية التي تتعلّق بدرس عناصر الطبيعة في بلادنا والأنظمة الحيّة بصفة خاصّة نباتا كانت أوحيوانا . وفي هذه العلوم الطبيعية والبيولوجية نستعين بكلّ العلوم الصّحيحة مثل الفيزياء والكيمياء والرّياضيات . ويشمل علم الطبيعة علوم النبات والحيوانات والفيزيولوجيا والبيولوجيا وقلّ أن نجد علما من العلوم لا يتّصل بعلم الطبيعة .

وبصفة عامة تعيننا هذه العلوم الطبيعية على فهم الطبيعة التي تحتضننا وتحيط بنا في كلّ يوم وهي تحتوي على العناصر الطبيعية الأساسية التالية :

1 ـ الهواء الذي نتنفسه
2 ـ الماء الذي نشربه

3 ـ التربة أو الأرض التي نعيش فوقها

4 ـ النبات الذي نأكل منه

5 ـ الحيوانات التي نأكل من لحمها ونركب عليها

3) وضع المحيط الطبيعي في العالم :

أصبح موضوع المحافظة على المحيط الطبيعي في العالم موضوعا شائكا يتفرّغ إليه كثير من علماء الطبيعة والبيئة والبيولوجيا وذلك لأنّ بعض العناصر الطبيعية الأساسية لبقاء البشر أصبحت امّا مهدّدة بالضعف والانقراض وامّا بالتّلوث والكدر والفساد .

1) فنعرف مثلا أن الغازات السّامة تقذفها المصانع الكبيرة في الهواء فتفسده وتكون سببا في خنق الحياة الموجودة قرب هذه المصانع .

2) وكذلك الماء الصّالح للشّراب والّذي جعل منه الله سبحانه وتعالى «كلّ شيء حيّا» بدأ ينقص حتّى في البلدان الممطرة لكثرة استهلاكه وصرنا نشاهد اليوم كثيرا من الفواضل الصّناعية والكيمياوية والبشرية تقذف في الأودية والطبيعة وتكدّر صفو الماء العذب وتفتك بالكائنات الحيّة التي تعيش في هذا الماء من سمك وحشرات ، وحتى البحر لم ينج من التلوّث الذي يصيبه في كلّ يوم من جرّاء نقل النفط والقاء الفواضل الصناعية في البحر .

3) أما الأرض فهي تحتوي في باطنها على موارد معدنية مثل الحديد والنحاس والنفط وغيرها وكلما ازداد تقدّم البشرية ازداد استهلاك هذه المعادن كلّها وصار بعض العلماء يقدّرون نفادها الكامل بعد بضعة عشرات من السنين مثل النفط الذي سينفد بعد أربعين أو خمسين سنة تقريبا .

ونجد على سطح الأرض التربة التي تتولّد منها الحياة والموارد الطبيعية المتجدّدة مثل الغابات ونبات المراعي ومن هذه الموارد يستمدّ الانسان غذاءه وكثيرا من المواد الصّالحة لحياته . وهذه التربة مهدّدة في كثير من أقطار العالم بالضعف والبوار والضياع كما يحدث في بلاد الهند التي تتصلّب فيها الأرض عندما تصبح عارية وخالية من أشجار الغابات لأن الانسان قطع هذه الأشجار وحرقها وكذلك نشاهد في شمال افريقيا عبث الانجراف الذي يحمل إلى البحر كل سنة عدّة ملايين أطنانا من التربة الصّالحة وهذا الانجراف نتيجة اضمحلال الغابات والكساء النباتي .

4) أما النبات فنجده عامة على صنفين صنف ينبت وينتشر طبيعيا مثل الغابات والأعشاب المرعية وصنف تزرعه يد الانسان وتسعى في نشره عن سبيل الفلاحة والزراعة وبصفة عامة صار الكساء النباتي الطبيعي مثل الغابات يتوارى أمام زحف الفلاحة والحرث الذي يتسبّب في كثير من الأحيان في تكوين خلل في الميزان الطبيعي ويظهر هذا الخلل كما ذكرنا مسبّقا في الانجراف والفيضانات وبوار الأرض العارية .

5) أما الحيوانات فمنها الحيوانات الجالية الوحشية التي تعيش حرّة في الطبيعة ومنها الحيوانات التي يربّيها الانسان للذبح أو للركب . أما الحيوانات الوحشية فمنها أنواع كثيرة مهدّدة بالانقراض تماما مثل النّمر والجاموس البربري الذي يعيش عندنا في غابات عين دراهم والمعز الوحشي في جبل بوهدمة وغيرها من الحيوانات الطائرة والدابة التي تسعى لحمياتها منظّمات عالمية مثل المنظمة العالمية لحماية الطبيعة التي هيأت مساهمة دولية خاصّة لحماية الحيوانات الوحشية المهدّدة بالانقراض في العالم .

والانسان كحيوان سام عاقل يدرك أهمية العناصر الطبيعية التي ذكرناها ويشعر أن مصيره وبقاءه مرتبط بها وبسلامتها . وبعد أن كانت هذه العناصر تسيطر عليه

في الماضي القديم نما الانسان وتقدم إلى درجة صار يستطيع أن يسيطر بنفسه على هذه العناصر وأن يؤثر عليها حسب أعماله وأفعاله السلبية أو الايجابيـة .

4) وضـــع كســـاء الغابات في تـــونس

يكفي أن نلقي نظرة على الهيكل الذي يمثل أهمية المساحات حسب استعمالها الاقتصادي في الجمهورية التونسية حتى نرى أن كساء الغابات الطبيعي لا يتعـدى 350 . 367 هكتارًا يعني نسبة 3 ، 2 ٪ من المساحة الكاملة للجمهورية (مثال عدد 1) وهذا الكساء لا يكفي لحماية الجمهورية التونسية ضد العواصف والكوارث الجويـــــة .
واذا مثلنا تـونس في جسد انسان نرى أنه يرتدي كساء أخضر لا يكفي لتغطية عورته بينما الجســد الفرنسي الــذي يمثل فرنسا والجسـد الاسباني الــذي يمثل اسبانيــا يرتديان رداء أخضر محتشما يبلغ 28 ٪ (مثال عدد 2) .

وعلى هذه الحالة تؤثـر مياه الأمطار والرّياح تأثيرا سيئا على التراب التونســـي فتنجرف التربة وتتنقل من مكان إلى مكان وتضعف الموارد الطبيعية عامة .
وتفقد الجمهورية التونسية كلّ سنة حوالي ملياري متر مكعب من الماء ومائـة مليون متر مكعب من التربة التي تنجرف و800 مليون وحدة علفية قيست بالنسبـــة إلى 5 ملايين هكتار من الأراضي التي ترعى فيهــا الأغنام بصفة حــرّة وبـــلا مراقبة ولا تنظيــم .

وتتسبّـب في هذه الخسارات كلّـها يد الانسان التونسي الذي لم يحسن التّصرف في الموارد الطبيعية كالغابات والمراعي الواسعة وكساء الحلفاء والأعشاب تصرّفـا محكما معقولا ومنظما ، ، فمن عهد الرومان تسلّط الانسان على الطبيعة التونسية

أهمية المساحات حسب الاستعمال الاقتصادي في الجمهورية التونسية مقدرات مخطط 1961_1972

المساحة الكاملة
هك

16.000
15.000
10.000
5.000
1.000

المساحة المحروثة
هك 3.379.000
22 %

المرعى الطبيعي
هك 5.500.000
31 %

أراضي الغابات ملك الدولة
هك 690.000
4,3 %

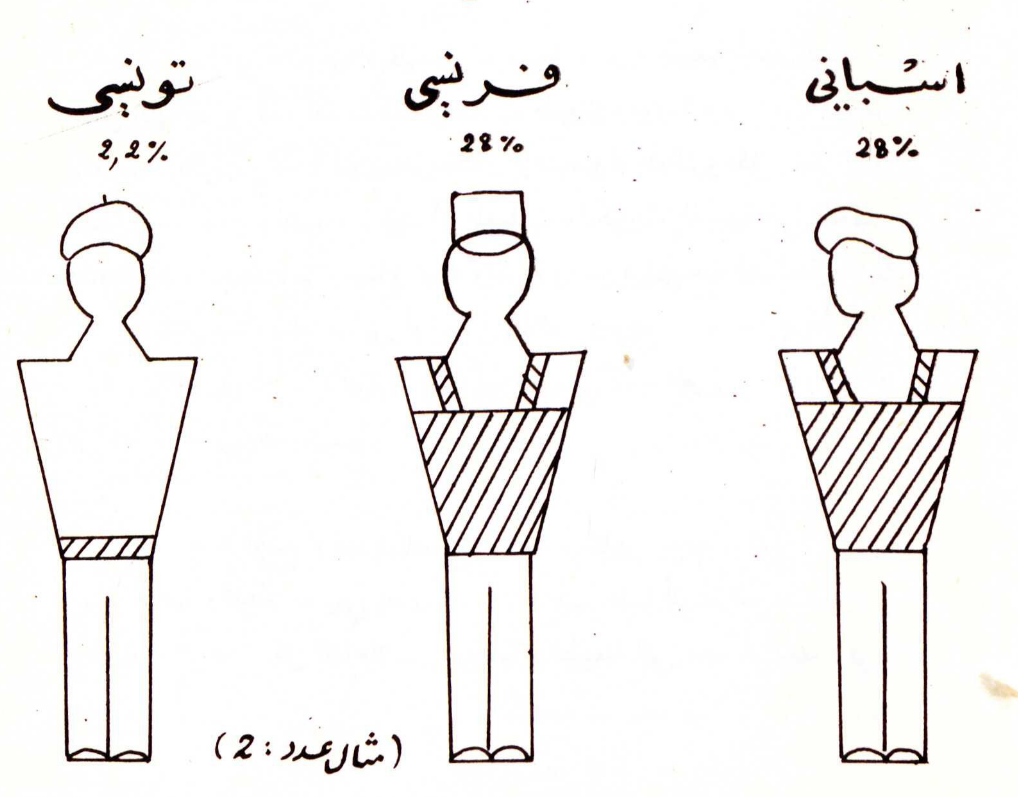
المساحة الصحراوية
هك 7.000.000
48,7 %

المساحة التقوية 72.000 هك
غراسة بعلية 1.307.000 هك
زراعات كبرى 2.000.000 هك

مشجرة 367.550 هك
غير مشجرة 322.250 هك

(مثال عدد 1)

نسبة الأراضي المشجّرة غابات حسب بعض البلدان



ليستخرج منها المواد الزراعية المختلفة مثل القموح والغلال وصار يستمد قوته من قوّة الطبيعة كما تستمد الحشرة قوتها من الكائن الحي الذي تسلطت عليه حيوانا كان أو نباتا ولا يهم الحشرة مصير هذا الكائن الحي هل يمرض أم يضعف أم يموت ولا تشعر به .

وحتى إذا هلك هذا الكائن الحي استطاعت أن تنتقل الحشرة إلى كائن حي آخر ترتكز عليه لتمتص قوّتها منه .

وأما نحن في هذه البلاد فليست لنا طبيعة أو موارد طبيعية أخرى نستبدلها أو ننتقل إليها إذا لا قدّر الله هلكت وضعفت طبيعتنا ومواردنا وان كانت الحشرة لا تشعر بما ترتكبه من فساد فالانسان يختلف وضعه وله ادراك وعقل يشعر بهما أنه مسؤول عن أفعاله وتصرفاته ونجد أن المصائب والكوارث الطبيعية التي تلحقنا في هذه البلاد من فيضانات وضياع للماء والتربة والموارد الطبيعية الصّالحة يشارك في احداثها البشر بنسبة تبلغ ثمانين أو تسعين بالمائة . وترجع نسبة عشرين أو عشرة بالمائة إلى القدر والارادة الآلهية إذ يقول الله تعالى في كتابه العزيز : «وما أصابكم من مصيبة فمن أنفسكم» .

وأمام هذا الوضع وتفاديا للضياع والفساد اللذين يلحقان بمواردنا الطبيعية بصفة خاصة ومحيطنا الطبيعي بصفة عامة ، وجب علينا أن نعرف هذه الموارد وأن نحصيها وأن ندرك كل التفاعلات البيولوجية والطبيعية التي تحدث بينها وفي كل منها .

ولابد لنا أن نلتجىء إلى استعمال العلوم الطبيعية والبيولوجية وإعطائها مكانة مرموقة في تقديراتنا ومخططاتنا للتنمية .

5) التخطيط للتنميــة والتقدم على أمد طويــــل

شرعنا في الجمهورية التونسيــة بعد سنوات قليلة من الاستقلال سنة 1961 ـ 1962 في اعداد مخططات التنمية كالمخطط العشري (1961 ـ 1972) الذي حدد 3 مراحل مختلفة مرحلة 1961 ـ 1963 ثم مرحلة 1964 ـ 1968 ومرحلة 1969 ـ 1972 والمخطط الرباعي 1973 ـ 1976 ووصلنا إلى المخطط الخماسي 1977 ـ 1981 الذي نحن بدأنــا في تحضيره منــذ سنـــة .

وهذه المخططات في نظرنا كلها قصيرة المدى (3 إلى 5 سنوات) وهي ترمي إلى بعث نهضة اقتصادية عن طريق تحسين الانتاج في كل الميادين ورفع مستوى الدخل القومي بالنسبة لكل فرد تونسي ولكن المحافظة على الموارد الطبيعية التونسية واستغلالها استغلالا منظما ذكيا يحتم علينا أن نعدّ مخططات طويلة المدى تقدر تطور هذه الموارد الطبيعية على مستوى جيل كامل أوجيلين (30 إلى 50 سنة) .

واذا اعتبرنا فقط في تخطيطنا العوامل التي تؤثّر على ارتفاع المستوى الاقتصادي والدخل الخام بالنسبة لكل فرد في البلاد ونسينا أهمية البيئة الطبيعية التونسيــة وتأثير النشاط البشري عليها ونظرنا إلى الطبيعة نظرة قصيرة ربما ارتكبنا أخطاء ترجع بالضرر على مواردنا الطبيعية وتظهر بعد أمد قصير أو طويل نتائج سيئة تتجلى في اتجاه النمو من الناحية البيولوجية نحو الضعف والانخفاض (انظر المثال عدد 3) .

وبطبع البشر أن يوجهوا عنايتهم إلى الارباح العاجلة التي تدرهــا عليهــم المشاريع الاقتصادية والصناعية وحتى الزراعية ، وأما المشاريع والأعمال التي تهدف للحماية والمحافظة على بعض الموارد الطبيعية فهي ليست رابحة في نظــر الفلاح ولا تعطي نتائج الا بعد أمد متوسط أوطويل . ولكن في الواقع كل الأعمال التجارية والصناعية والوقائية متصلة بعضها ببعض لأن عدة تجارب دلت عــلى أن الانسان إذا استغلّ الموارد الطبيعية المتجددة بصفة منظمة ومحكمة حصّل على ربح أعظم ، وحافظ على هذه الموارد محافظة شاملة ولنا مثال يؤكــد ذلك .

(مثال عدد: 3 مثال نظري)

المثال عدد 4 : أجريت منذ سنتين تجارب في المعهد القومي للبحوث الغابية في ميدان المراعي الطبيعية وأبرزت نتائج هامة يصلح أن نعتبر بها لاستغلال المراعي الطبيعية وتربية الماشية في بلادنا استغلالا محكما ومنظما .

وقد وقع اختيار ثلاثة أصناف من القطع في المرعى الطبيعي .

1 ـ قطعة يرعى فيها الغنم بصفة حرّة مطلقة وهي تمثل بصفة عامّة الوضع الحالي للمراعي المهملة والتي لا تراقب (5 ملايين من الهكتارات) .

2 ـ القطعة الثانية يمنع فيها المرعى منعا باتا .

3 ـ القطعة الثالثة : يستغلّ فيها المرعى بصفة مراقبة وحسب قياس مسبق .

وبعد أن أجريت على هذه القطع الثلاثة القياسات وصلنا إلى نتائج تظهر أهميتها في :

1 ـ في القطعة التي يراقب فيها المرعى يبلغ عدد النباتات المحسوبة 31.904 فردا بالنسبة للهكتار الواحد بينما لا نجد الا 9.860 فردا في القطعة المهملة والتي فيها المرعى الحرّ وأمّا في القطعة الممنوعة عن الرعي فعدد النبات يبلغ 19.950 فردا في الهكتار.

2 ـ ويبلغ كساء النبات نسبة 16،1 ٪ من المساحة في القطعة المراقبة و 6،1 ٪ في القطعة الحرّة و 10،4 ٪ في القطعة الممنوعة .

3 ـ أمّا انتاج الوحدات العلفية فهويبلغ 215 وحدة في القطعة المراقبة و 46،5 في القطعة الحرّة و140 فقط في القطعة الممنوعة عن الرعي .

ودلّت التجربة على أنّ القطعة المراقبة المنظّمة التي تعمل فيها الانسان بذكاء وحكمة تبقى في الختام على حيوية أكبر وتعطينا نتائج مرضية من حيث عدد النبات وقيمة الانتاج العلفي ونسبة الكساء الذي نحتاج إليه لحماية التربة والمحافظة على المياه .

أمّا في القطعة الممنوعة والتي ندع فيها الطبيعة تعمل وحدها فنتائجها وفوائدها أقلّ من القطعة التي يستغلّها الانسان بذكاء ولذا اذا وقع تعاون بين الانسان والطبيعة، كانت النتائج أحسن وأفضل على شرط أن يفهم الانسان هذه الطبيعة وأن يعرف كيف يتصرّف فيها وألاّ يطغى على ميزانهـا .

المثـال عـدد 4

انتـاج المـراعي الغابيـة بالوسط التونسي

حسب طريقة الاستغلال

	قطعـة عدد (1) المـرعى الحـر	قطعة عدد (2) المـرعى الممنوع	قطعـة عدد (3) المـرعى المراقب
النتائـج :			
1 ـ عـدد النبـات :	9.860	19.950	31.904
2 ـ أهمية الكساء	٪ 6،1	٪ 10،4	٪ 16،1
3 ـ الوحدات العلفية	46،5	140	215

وهذا المثال يدعونا إلى التّصرّف في كلّ الموارد الطبيعية النباتية مثل الغابات ونبات الحلفة ونبات الاكليل بذكاء ونظام حتى نحميها من الهلاك ونستمدّ منها أكثر من المحاصيل النافعة في آن واحد.

ولكي نبلغ هذا الهدف يجب تدعيم العلوم الطبيعية مع العلوم البيولوجية على أساس اعداد مخططات بعيدة المدى .

6) العلوم الطبيعيـة التي تستعمل في ميدان الغابات

لقد التجأنا في ميدان البحوث التي تتعلّق بالغابات وما يتبعها من نبات طبيعي إلى عدّة علوم طبيعية مثل : علم النبات Botanique وعلم الحيوانات Zoologie

وعلم البيئة Ecologie وعلم الأرض Géologie وعلم التربة Péodogie وعلم الوارثة Génetique وعلم الحياة Biologie والفيزيولوجيا -

وإلى جانب هذه العلوم العميقة تستعمل العلوم التطبيقية التي تتعلّق بـ :

أ - فنون التشجير والغراسات

ب - تنمية المراعي

ت - فلاحة الغابات

ث - تقنية الأخشاب التي تنتجها الأشجار الغابية في تونس

ج - الأمراض والحشرات الغابية

ح - الفنون التي تتعلّق بالمحافظة على التربة والمياه

خ - فنون مصدّات الرّياح وحماية المناطق السقوية الفلاحية

د - الاحصائيات والحساب الذي يجمع القياسات التي تقع في التجارب ثمّ استنتاجها وتحليلها عن طريق الحساب الألكتروني (عقل ألكتروني)

وتسير هذه العلوم وتطبق حسب برامج تتماشى مع الأهداف التي يرمي إليها التخطيط في ميدان الغابات ويخصّ المخطط الخماسي القادم 1977 - 1981 الأعمال الآتية في ميدان الغابات والمحافظة على التربة والمياه :

1 - التشجير الذي يرمي إلى غراسة 15.000 هكتار كلّ سنة وعلى هذا القدر يجب أن ننتظر قرنا ونصفًا لتشجير مساحة مليون وخمسمائة ألف هكتار التي تمكننا من بلوغ نسبة 18 ٪ من الكساء الصّالح للبلاد .

2 - حماية المناطق المشجرة

3 - المحافظة على المياه والتربة وهي ترمي إلى خفض حدّة المياه الجارية وحماية التربة من الانجراف ، ولكن نلاحظ مع الأسف أن كثيرا من الأشغال التي أقيمت في هذا الميدان لم يحترمها المواطن فهدّمها بالمحراث من جهة وخرّبها المرعى الحرّ من جهة أخرى .

4 ـ تحسين المرعى الطبيعي

5 ـ تهيئة الغابات وتنظيمها

6 ـ مقاومة الرّمال الساحلية والصحراوية

وبجانب هذه الأعمال التي تخص الانجازات الغابية حسب الجهات هناك مشاريع تتعلّق ببناء القرى الغابية وتحسين انتاج الصّيد البرّي وتربية النّحل واحصاء الغابات وغيرها.

وهذه الأعمال والمشاريع تحتاج إلى وسائل هامة من الاطار الفني والأجهزة المختلفة وتقدر تكاليف هذه الأشغال بحوالي 80 مليون دينار بالنسبة للمخطط الخماسي القادم.

7) بعض نتائج البحوث في ميدان الغابات

نشير هنا إلى أهم النتائج التي تحصلنا عليها في ميدان البحوث الغابية وهي تتعلّق بالميادين التالية :

1 ـ علم البيئة الغابية

استعمال طريقة علمية خاصّة تقتضي دراسة المجتمعات النباتية و خاصيات التربة للتعرّف على البيئات والمناطق التي يمكن أن ينجح فيها التشجير وترسم هذه المعلومات على خرائط خاصّة أطلق عليها اسم Carte Phitopédologique

2 ـ علم الوارثة في ميدان الغابات

قد مكننا هذا العلم من احداث 45 مشجرا علميا حسب اختلاف المناخ والبيئات الطبيعية في الجمهورية التونسية ، وتجمع هذه المشاجر أكثر من 200 نوع

من أشجار الغابات و150 نوعا من أشجار الكلتوس و30 نوعا من الأكاسيا و30 أشجارا صنوبرية وتقدّر هذه المجموعة التونسية بحوالي مليونين ونصف دينار وهي تعيننا على اختيار الأشجار الغابية الصّالحة بالنسبة للجهات التونسية المختلفة.

وقد تمكنا في تونس من أحداث مركز لجمع البذور الغابية وخزنها وتحليلها وتوزيعها على أسس سليمة.

وتوزع هذه البذور في الدّاخل حسب حاجيات مشاريع التشجير وتباع في الخارج حسب المطالب التي تأتي إلى تونس من بلدان مختلقة.

3 ـ فنون التشجير

ضبطت في المعهد القومي للبحوث الغابية طرق التّشجير الخاصّة بالمناطق الشمالية التونسية حيث توجد بيئات نباتية وأنواع من التربة المختلفة.

4 ـ المراعي الغابية

وكوّن هذا المعهد مجموعة مختلفة من نبات الهندي في ضيعة بوربعية ـ

وحلّلت القيمة العلفية لعدد كبير من النباتات والشجيرات الجالية كما أخرج هذا المعهد أخيرا نشرية خاصة بطريقة غراسة الهندي الأملس وقام بالبحث الذي أجري في جهة الوسلاتية في ميدان المرعى الطبيعي حسب القطع الثلاث المختلفة التي ذكرناها سابقا والتي بالمرعى الحرّ والمرعى الممنوع والمرعى المراقب.

5 ـ المحافظة على التربة والمياه

ونشير هنا إلى نتائج البحث الذي وقع طيلة عشرين سنة في ثلاثة أحواض ترابية مختلفة قرب جوقار لدراسة سيلان مياه الأمطار الجارية حسب حالة الحوض :

ان كان مكسيا غابات أو محروثا للزراعة أو أقيمت فيه مدارج خاصّة لمقاومة الانجراف، وقد تبين أن الحوض المحروث يسيل فيه الماء بسرعة أكبر من السرعة

التي نجدها في الحوضين الآخرين ومثل هذا السيلان يتسبب في الانجراف وضياع التربة الصّالحة .

6 ـ مقاومة الحشرات الغابية

لقد ضبطت في المعهد القومي للبحوث الغابية طريقة تمكّن من التّحكم في انتشار حشرة الكلتوس Phoracanta باستعمال أعواد خشبية توضع فوق الأرض كفخ يجلب الحشرة لتبيض عليها ثم تحرق هذه الأعواد قبل مرور شهر فيقع الفتك باليرقنات التي نمت وتعدّدت في هذه الأعواد .

7 ـ مصدّات الرّياح

أجريت تجارب قرب حاجب العيون وبوسالم لضبط أنواع الأشجار الغابية التي تصلح لإقامة مصدات الرياح ودراسة طرق غراستها واختيار أشكالها لحماية المناطق السقوية التي يرتفع انتاجها كلما اعتنى الفلاح بحمايتها ضد الرياح . فيتعدّى مثلا انتاج أشجار القوارص من 20 ٪ بلا مصدات الرياح إلى 90 ٪ عندما تغرس الحواجز لحمايتها .

ويلاحظ ذلك في عدة زراعات أخرى مثل الباكورات والقطن والأشجار المثمرة .

8 ـ نشر نتائج البحوث الغابية

وتنشر نتائج البحث في ميدان الغابات في مناشير خاصة بلغت إلى اليوم 600 وثيقة وهذه النشريات على ثلاثة أنواع .

1 ـ الحوليات الغابيــــة — Annales Forestières
2 ـ الملاحظات الفنيــــة — Notes Techniques
3 ـ النشريــات البلاغيـــــة — Bulletins d'information

وتحرّر هذه النشريات باللغة الفرنسية وقد حاولنا منذ 1975 تقديم موجز لكـل بحث باللغة العربية مع لغات أجنبيـة أخرى مثل الأنقليزية والألمانية والأسبانيـة .
وعلى كل فمن الفائدة أن تعمّـم هذه النتائج باللغة العربية أو اللغة التونسيـــة المهذبة في البلاد وان لم تعمّـم هذه النتائج وتبلغ عقول أكثر المواطنيـن فـــهي ستبقى حبرا على ورق أوكالزبد الذي يذهب جفاءا إذ قال الله تعالى في كتابـــه العزيز « فأما الزبد فيذهب جفاءا وأما ما ينفع الناس فيمكث في الأرض » .

ولا تمكث هذه النتائج العلميـة في الأرض إلاّ بعد تعميمها وتبسيطها كمـا هو شأن كل العلوم الفلاحية التي ترمي إلى نمو الفلاحة في البلاد ولا تكون نهضـــة فلاحية إلاّ بنهضة الفلاّح التونسي نفسه وتوعيته توعية كاملـــة .

وإذا كـانت اللغات الأجنبية مثل الأنقليزية والفرنسية أوالروسية صالحـــة لتناول العلم الصحيح واستيراده من البلدان المتقدمة فتبقى اللغة العربية أو اللغـــة التونسية المهذبة أنجع وسيلة لتوعية المواطن والإتصال المباشر بـــه .

وكما وقعت في الماضي التوعية السياسية بالإتصال المباشر بالمواطن فالبنسبة للحاضر والمستقبل سوف لا يدرك المواطن التونسي أهمية المحيط الطبيعي الـذي يعيش فيه إلاّ إذا أدرك قيمة الموارد الطبيعية التي يستغلها ولا يكون هذا الإدراك والوعي إلا بالإتّـصال المباشر بينه وبين علماء الطبيعة والفنيين التونسيين عـــلى اختلاف مستوياتهـــم .

وليس مشكل المحافظة على الموارد الطبيعية مشكلا يتعلق برجال الدولـــة أوالفنيين وحدهم بل هويهم جميع المواطنين في كل الجهات التونسية ومـــن صالح الوطن ومستقبله أن يصبح موضوع المحافظة على الموارد الطبيعية موضوع حوارنا وأحاديثنا اليوميـــة .

وإذا أدرك المواطن التونسي الخطر الذي يهدد المحيط الطبيعي الذي يعيـش فيه سهل حل المشكل وعلاج الأوضاع السيئة بتعاون يقع بين المواطن والدولـة .

وعندنا مثال يؤكد لنا ذلك وهويتعلّق بالأعمال التي قامت بها الدولـــة في جهة منزل بلقاسم في الوطن القبلي لتثبيت الرمال وتشجيرها ، ففي سنة 1913 بعد أن كسر المواطنون الأشجار التي كانت تثبت التربة والرمال أصبحت هـــذه الرمال حرة تنقلها الرياح من الساحل الشمالي حتى الساحل الجنوبي ، وهجمت على الحقول والمساكن فاستغاث أهل منزل بلقاسم بالدولة فأقبل مهندسو الغابات ليقوموا بالأعمال الفنية التي مكنت من تثبيت الرمال وغرس غابة من أشجـــار الصنوبر تبلغ مساحتها 8000 هكتار وتحوّلت هذه المنطقة من أرض رملية مخيفـة إلى غابة خضراء هادئة ومريحـــة .
وأما في المناطق الجبلية التونسية وخاصة في الوسط التونسي حيث مازالـت مياه الأمطار تجرف وتسيل بسرعة فائقـة تتولّد منها الفيضانات والكوارث فمازال المواطن التونسي على مستوى ضعيف من الناحيـة الفكرية والمادية فلـم ينتبه إلـى فساد بيئته الطبيعية وكذلك فهولا يطلب من الدولة أن تعينه على علاج وضعـــه ولا يقبل أن تتدخل في أرضه لتنجز الأشغال الخاصة بمقاومة الإنجراف والمحافظة على المياه والتربة وكثيرا ما نجد هذا المواطن يستمر في تخريب أرضـه بالحـرث والرعي القاسي ويقـدم على تهديم الأعمـال التي قامت بهـا الدولة للمحافظة على التـربة والميـــاه .

ويرى بعض الناس أن هناك تناقضا بين المساحات الصالحة للحراثة والزراعة والمساحات التي تريد الدولة تشجيرها وحمايتها ضد الإنجراف ولكن في الحقيقة ليس هناك تناقض أبدا لأنه كلما وقع التشجير وأعمال الوقاية بصفة منظمة ومخططة حسنت المحافظة على الأرض وازداد إنتاجها كما أظهرنا سابقا في ما يخص إنتاج المرعى الطبيعي .

9) **الخاتمة :**

وختاما ،

1 ـ فمن صالح الوطن في المستقبل القريب والبعيد أن تدعم العلوم الطبيعية في البلاد وتنشر في كل المستويات حتى نعرف المحيط الطبيعي الذي نعيش فيه ، ونحافظ على الموارد الطبيعية وندرك ميزانها ونستغلّها استغلالا محكما منظما .

2 ـ ويستحسن أن نعطي أهمية أكبر إلى العلوم الطبيعية في تعليمنا الإبتدائي والثانوي والجامعي وأن نخصص في تخطيطنا للتنمية جانبا أوفر للنشاط الذي يتعلق بالمحافظة على الموارد الطبيعية وحماية المحيط الطبيعي التونسي وذلك يكون حسب تقديرات ترمي إلى أهداف بعيدة المنال (10 و20 سنة) .

3 ـ ومن بين المسائل التي تعين على النهضة العلمية في ميدان الطبيعة تدعيم البحث العلمي وتنظيم هياكل البحوث العلمية التي تتعلق بميادين مختلفة تنظيما عصريا يتماشى مع حاجيات وإمكانيات البلاد كما هو موجود في بلدان متقدمة وبعض بلدان نامية مثل السودان والعراق .

ففي هذه البلدان يوجد «مجلس قومي أعلى» للبحوث العلمية يضم مسؤولين سياسيين وإداريين وبحاثين يوجه النشاط الذي يقوم به كل البحاثين في الميدان الزراعي والطب والمياه والغابات والتعليم والإقتصاد والإجتماع وغير ذلك من العلوم المفيدة للبلاد.

ونقترح أن يقام هذا «المجلس الأعلى» في تونس ويضمّ إلى رئاسة الجمهورية أوالوزارة الأولى ، ويسهر هذا «المجلس الأعلى للبحث العلمي» على ضبط برامج البحوث العلمية في كل الميادين حسب أولويتها ويقدّر الميزانية والتمويلات الخاصة بها.

ونحن نؤمن أن العلوم الطبيعية ستكون لها الأولوية في ميدان البحث لأنها ستمكننا من معرفة مواردنا الطبيعية والمحافظة عليها واستغلالها استغلالا محكما منظما معقولا في سبيل نموكل مواطن تونسي نموا كاملا متوازنا لكي يبقى حيا ومحافظا على شخصيته وحريته واستقلاله وليس ذلك بعزيز على المؤمنين الصادقين العاملين المخلصين والسّلام.

محمد الهاشمي حمزة

مهندس عام في الغابات

البحث العلمي والتقني والفني بالمدرسة القومية للمهندسين

البشير عمار

اتسعت وجهات البحوث بالكيمياء في المدرسة القومية للمهندسين خــلال السنوات الأخيرة ويمكن التحدث عن البعض منهــا :

1) ميــدان الفوسفــاط

ان الفوسفاط المستخرج من المناجم التونسية يحتوي على خليط من مـعـادن غير صالحة لخدمة الأرض ، وتختلف هذه المعادن وهذا المحتوى حسب الأماكن التي يستخرج منها الفوسفاط الطبيعـي .

زد على ذلك أن هذا الفوسفاط الطبيعي ضعيف جدا من حيث المواد الفوسفورية ولابد من تقويته قبل استعماله للأرض . ومن هنا جاءت فكرة إنتاج الفوسفاط المثلث وغيره .

وفي المدرسة القوميـة للمهندسين تم بعث وحدة فنية للبحث العلمي فـي ميدان الفوسفاط ، الغرض منها هو التحصيل على الفوسفـاط المركز عـن طريق الماء والهواء بعد سحقه وتنظيفه وتجفيفه بمصفاة مستديرة تحت الضغط الهوائي ثم باحراقه بواسطة فرن يدور تحت حرارة تبلغ 400 درجــة .

وهذا الفوسفاط المركز والمجفف يقع تحليله لضبط كل الكاتيونات التي يتركب منها ويقع استعماله للتحصيل على الحامض الفوسفوري الذي تبلغ قوته 28 ٪ و54 ٪.

وهنا نصطدم بمشكلة تنظيف الحامض الفوسفوري الذي نتحصل عليه (1) ...

2) كيميـــــاء البنـــــاء

تسعى المدرسة القومية للمهندسين في هذا الميدان لإيجاد الحلـول الموضوعيـة والعلمية للتخفيف من وطأة قلّة مواد البناء وتحسينها ...

نعرف أن مواد البناء في تونس تحوم حول استعمال الآجر الكلاسيكي والحجر الطبيعي والرخام والاسمنت والجير الخ .... وهذه المواد أصبحت صعبة المنـــال لأن سعرها باهظ جدا .

لذا يمكن إيجاد مواد بناء جديدة أحسن بكثير من المواد الكلاسيكية مـــع الملاحظة أن سعرها أقل بكثير من هذه الأخيرة . وعلى سبيل المثال يمكن أن نذكر: الآجر الرملي ، والآجر الجبسي السيتال . الإسمنت المركز بالبوليمار...

الفكرة هي استعمال نوع جديد من الآجر (2) مع التقليل من استعمال الإسمنت (3) والإكثار من الرخام والزليج المراكب للتخفيض في سعر البناء .

---

(1) لقـد وجد أحد المهندسين التونسيين (الأستاذ جماعه) العاملين بمصنع الحامض الفوسفوري بقـــابس وسيلة ناجحة لتصفية هذا الحامض تصفية كاملة . وتحصل على إجازة بحث في ذلك .

(2) وقع الحصول على هذا النوع من الاجر في جمّال واستعمل في تركيز قبة القصر الرئاسي . وهذا النوع مـــن الآجر سيستعمل في الدانمراك لبناء عمارات ذات عشرة طوابـــق .

(3) تم في تونس إيجاد نوع من الإسمنت الذي لا يفسد بالرطوبة وله فاعلية وتفاعلات مع المركبات الأخرى مثل الجير والرمل أكثر من الإسمنت العـــادي .

3) البحث حول حاجز المواد الكيمياويـــــة

تستعمل الصناعة التونسيـة مثل مركب صناعة الحامض الفوسفوري بقـابـس ومصفاة البترول ببنزرت عدة أنواع من الحوافز الأجنبيـة التي ليست لنا معلومـات علمية وفنيـة كبيرة عنها لأن الشركات الأجنبيـة لا تريد إجادتنا لذلك ...

فهناك فنيون وأساتذة يعملـون بقيادة الأستاذ محمد الطاهر الشايب الدكتـور في الكيمياء لتحليل كل أنواع الحوافز الصناعية باستعمال آلات فنية معقدة لافادة الصناعة التونسيـة بهذه المعلومات الهامة جـدا ...

هناك بالطبع عدة ميادين أخرى للبحث العلمي بالمدرسة القومية للمهندسين منها ميدان المياه والسدود ، ميدان البناء والهندسة المعمارية ، ميدان الميكانيك، ميدان الكهرباء الخ ... يطول الحديث عنها إذا أردنا ذلك .

البشيـر عمـار
رئيس قسم الابحاث الفوسفاطية
بالمدرسة القوميّة للمهندسين

تطوير الرياضيات عند العرب وآثار نابغة الجبر القلصادي في ذلك

محمد العنابي

أيهـــا الملأ النابه الكريـــم

أحييكم تحية المؤمن بعروبته ، المعتز بقوميته ، المفاخر بأمجاد أمته ، تحيـة صادرة عن قلب مُلىء اغتباطاً وإيمانا بروح العربي المسلم المكافح ، تـــلك الروح المشبوبة المتوثبة التي ترمي إلى أحياء التراث العربـي العلمي الخالد ، وبعثه من مطاوي التاريخ بنشر صحائف المجد السامق ومفاخر الأجداد الأمجاد ، الذين شيدوا معالم حضارتنا الناصعة ، وحفظوا للفكر كرامته وأظهروا للعلم جلاله ومكانته فكانوا بذلك مخلصيـــن .

سيداتي الفضليات وسادتي الفضلاء

لقد توفقت جناب وزارة الثقافة بحكومتنا الوطنية الموفقة الحازمة لفكرة إقامـة ملتقيات ثقافية ترمي من ورائها إلى نشر العلم والأدب والفن وتاريخ الحضـــارة والعمران بهذه البلاد .

ولا يخفى ما في ذلك من عرض آيات الخلود والإبداع والعبقرية للفكـــر العربـي الخلاق على شباب طموح متوثب للمعالي مستكشف عن صحائف تاريخه القومي ، ومستلهم من معالم حضارته ما يملأ نفسه عزة وفخرا بما يقرؤه مـــن أنشودة المجد الخـــالد .

ولا ريب أنه لا يُوجد موقظ ومرشد للإحفاد أعظم وأفضل من عرض ما كان للأجداد من الحضارة والأمجاد : إذ بنشر تاريخ الأمة والتعريف بأبطالها الفاتحين وعلمائها النابغين المبتكرين والتبشير بحضارتها الخالدة ونفي التهم المزيفة عنها ، وبيان ما قدمته في ميادين العلم والفلسفة والأدب والإجتماع والاخلاق والفن ، ما يغري الشباب الحي على تجديد ذلك العهد الباسم الأزهر.

إن تاريخنا على اختلاف نواحيه ، حفيل بكل جليلة وفخار ، فعار علينا ونحن الوارثون لذلك المجد أن نَطرِف العيون عن محاسنه ولا نستغل الفرصة لعرض صحائفه النيرة بين أمة طموحة تستهدينا عن السبيل .

إن الأحداث قد تطغى على الأمة فتنسيها سمو المعاني الأدبية وأركان القومية العتيدة فتتركها في غفاوة ولا كغفاوة الوسنان ، حتى إذا ما حانت منها الإلتفاتة الملهمة ، وناداها صوت المجد التالد من وراء الأجيال ، واستوقفتها معالمه السامقة أفاقت من غفوتها واستقلت من كبوتها ، وطرحت رداء الضعة والدعة ، واستشرفت مراقل العزة القعساء وشقت طريقها إليها وسارت نحوها قُدما .

وهنالك ، هنالك تستلهم وحي التاريخ الحافز فتجد فيه بَردَ اليقين وراحةَ الضمير . وهنالك أيضا تكون النفوس مشبوبة العواطف فياضة الشعور مجلوة الوجدان .

وهذا ما يكشف لنا سرعناية الأوروبيين بالتاريخ القومي فيستظهرون تاريخ أممهم في حذق ونباهة ويتلون عليك من أنبائه عجبا ، ويُدلّون على غيرهم بعظمائهم ممن وطدوا دعائم العلم والأدب والإجتماع وشيدوا من معالم الحضارة ما شيدوا .

فليت شعري هل لم يكن لنا مثل ما للقوم من دواعي الفخر والمجد أم لنا مثل ذلك وكنا عنه غافلين ؟ !

إن الغربيين لم يقفوا عند حد الإعتناء بتاريخهم بدراسته فحسب بل تجاوزوا ذلك إلى ما هو أبعد أثرًا في تذكير الأخلاف بما للاسلاف فاقاموا التماثيل لعظمائهم على قوارع الطرق وفي ساحات المدن وشيدوا بأسمائهم المعالم الفخمة والآثار الباقية الشاهدة بالعظمة . فإذا ما سرتَ في البلد الواحد تستوقفك عدة تماثيل لفذ من أفذاذهم في العلم والفلسفة أوالحرب أوالسياسة .

فالنشء الذي يغدو ويروح كل يوم وفي طريقه تلك النُّصبُ والتماثيل تستلفت نظره فيسأل عنها ويُخبر بها فيعلم مكانة الأمر الذي دعى لتخليد ذكرى أولئك النبغاء العباقرة فيترك ذلك في نفسه أثرا حافزا ، فإذا ما شب وترعرع نزعت نفسه إلى المجد والكفاح . وأخذ يشق طريقه إلى العظمة وحسن الأحدوثة فيأتي منه عظيم في العلم أو الإختراع أو الأدب أو السياسة أو الحرب .

إن حالنا أيها الإخوان كانت قبل هذا العهد السعيد غير مرضية فكنا في مقام المفاضلة بيننا وبين غيرنا من الأمم الحية كالقابض على الماء خانته فروج الأصابع . بل يصدق علينا قول شاعر المهجر نسيب عريضة :

شغلنا بالجدود عن المعالي	وعن مستقبل بالماضيات
فكان فخارُنا طيفًا وكانت	علالتنا أحاديث الرواة

نعم لا ننسى الماضي ونطرحه وراءنا ظهريا بل نحرصُ على نشره والإقتباس منه وأحيائه وحمل المستعمرين لنا على اليأس من موتنا وأننا لا زلنا ولا نزال متعلقين بتراثنا وحضارتنا عاملين على بعثهما من جديد .

وإن لنا من الروح القومية الوطنية الصادقة والنزعة التجديدية الحكيمة الموفقة التي حمل مشعلها وأضاء بأقباسها علينا زعيمنا الأوحد فخامة الرئيس الجليل ما يثبت خطى العاملين وينشر صبح الأمل الصادق على سعي المخلصين وجَدهم .

وهل أدلُّ على الحيوية والشعور الفياض من هذا الإجتماع الحاشد الذي سبقه أمثاله وسيعقبه غيره من الإجتماعات المفيدة المثمرة لتحقيق الغرض المحمود .

لولا أحاديث أبقتها أوائلنا من الندى والردى لم يعذب السمر

فليكن أيتها السيدات والسادة كل منا معتزا بعروبته مفاخرا بلغته مكاثرا بأمجاد أمته مباهيا بحضارته متغنيا بأنشودة الوطن العربي الذي وجد فيكم دعاته وانصاره ، الذين يساندونه ولا يعاندونه ، ويظاهرونه ، ولا يتظاهرون عليه بالإثم والعدوان .

سيداتي ، سادتي إن أصدق عرض لتاريخ حضارة الأمة يتجلى في سجل تاريخها العلمي وحركة التفكير فيها ، وعرض نتائج البحث والتحقيق من علمائها في مختلف النواحي .

وأبرز مظاهر البحث والتحقيق وأجدرُها بالعناية تاريخ تطور الرياضيات عند العرب وإبراز ما اختص به نابغة الجبر أبو الحسن القلصادي الأندلسي الولادة والتونسي الوفاة ، وهذا ما سيدور عليه حديثنا اليوم .

وإذ كان صاحبنا من أبرز وأشهر علماء الجبر والفلك والمبتكرين الخالدين في العلوم الرياضية فواجب أن نقدم المامة خاطفة في تاريخ هذه العلوم وتطور الجبر وفائدته .

تفتح الفكر العربي للحضارات القديمة والثقافات السابقة :

بعد أن توطدت أركان الدولة الإسلامية واستولت الخلافة الأموية على بلاد الفرس والهند والروم وإفريقية والجزائر البحرية والبلاد الأندلسية ، بعد ذلك توثقت العلائق بين أهالي تلك الأقطار وبين الفاتحين واستحكمت أواخي الإخاء فاستفاد كلٌّ من صاحبه فكان لنا هذا التراث العلمي الخالد والتراث معناه : ما تركه أسلافنا من الكتب بما تحويه من آراءٍ ونظريات علمية.

ولا براح أن آفاق العلم والأدب والفن قد كانت حافلة بالبلاد الفارسية والهندية والرومية وكان العقل العربي متفتحا لكل ألوان الثقافات العالمية ، فعني بالتراث الإيراني والتراث الهندي وتراث حضارات أخرى قديمة كثيرةٍ إلى جانب دوره العظيم في دراسة الفكر اليوناني .

وكان هذا التفتح الواسع الذي لا يحده شيء ولا يقف في سبيله أيُّ تزمت ولا تعصب ولا ضيق نظر- هو العامل الأكبر في ازدهار الحضارة العربية الإسلامية، هذا الإزدهار الشامل الرائع الذي أضاء العالم في العصر الوسيط . وهو أيضا الذي لو جعلناه منهجاً ومبرءاً لاستعدنا هذه المكانة في الفكر الإنساني في الحاضر وفي المستقبل الذي نرجّيه مشرقا زاهرا إنسانيا عالميا كما كان في الماضي العريق .

والطريق اللاَّحب الموصل إلى ذلك هو نشر التراث العربي ، فما هو هذا التراث العربي الذي علينا احياؤه والتعلق به ؟

التراث العربي : هو حصيلة ما عرفته الجماعات والدول العربية والإسلامية في كل مجالات الحياة المادية والمعنوية ، بقطع النظر عن أصولها الأولى عربية

كانت أو إسلامية أو غير ذلك ، إذ العبرة بما آلت إليه عملية المزج التي كانـــت نتيجتها تمثيل وإبراز حضارة العرب والإسلام بفضل طواعية اللغة العربية عـــن التفسير عن مختلف ميادين الحضارة التي تفتحت أمامها ، وأكبر دليل على ذلك ، آلاف الكتب التي خلفها المؤلفون في مختلف الموضوعات وكلها شاهدة بأن اللغة العربيـــة آلة طيعة من آلات الحضارة العالميـــة .

ونقول : العالمية لأنها لم تقتصر على أجزاء من البلاد التي قامت فيهـــا ولا على البلاد العربيـة فقط ، بل تجاوزتها إلى أقطار أخرى صلحت حالة أهلهـــا بمحتوى الحضارة العربية . وتعلقوا بها لأنها لم تكن مغلقةً ذات إطار محـدود بـل امتد إشراقها على العالمين : الشرقي والغربـــي .

وقد اتسعت العلوم وازدهرت الآداب واتّسقت الحركات الفكرية في العـالم الإسلامي . فما من حاضرة الا وقامت فيها للأدب والفن والعلم أسواق رائجة رابحة. وأصبح الكثيرون من عظماء القوم وعِليتهم يتبارون في تشجيع حملة الأدب ورجاله ومناصرة عباقرة الفن ونبغاء العلم من أي لون كانوا وإلى أي مذهـــــب انتسبـــــوا .

واتساع الحركات العلميـة والأدبيـة والفكرية في العالم الإسلامي ، فتـــح الباب على مصراعيه أمام التنوع لظهور مجارٍ علميـة وفكرية عامة وتلقيح الأفكار والأذهان في كل مكان بالتالد والطريف من الآثار الأدبية والعلميـــــة .

وقد بلـغ من غنى التآليف في العالم الإسلامي ما جعل الناس يشعرون بحاجة ماسة لمن ينهض ويعرف بها في فهارس علمية كفهرست ابن النديم وكتـــاب محمد بن إبراهيم المعروف بابن الحاج في أسماء الكتب والتعريف بمؤلفيها وقد رتبه

على حروف المعجم وككشف الظنون وذيله إيضاح المكنون وهدية العازمين في أسماء المؤلفين ودستور الإعلام بمعارف الأعلام لمحمد بن عزم التونسي المتوفى سنة 891 وقد أضاف إليه تكملة إبراهيم ابن سليمان الجنيني الدمشقي توجد منه نسخة بمكتبة برلين وأخرى بتركيا وثالثه بمكتبة الحرم المكي ونسختان واحدة بمكتبة الأسكندرية والأخرى بمكتبة الجامعه العربية وقد تحصلت على أربع نسخ منه لإبرازه ونشره إن شاء الله .

ويحسن بنا هنا أن نلم المامة خاطفة عن تاريخ نشأة الإرتباط العلمي بين العرب وبين مجاوريهم من الهنود والفرس والروم واليونان .

وقبل ذلك نبين المعنى المقصود من كلمة العرب ومن نعنيه بها فنقول كما قاله غيرنا من العلماء : وهوأن كل من أسلم وصاريتكلم اللغة العربية من أصحاب القوميات المختلفة معدود عربيا .

وهذا الحدث كما يقول الدكتورحتّي : كان من أشد الأمورخطورة في تاريخ المدنية الإسلامية فنحن إذا ذكرنا الطب العربي أوالفلسفة العربية أو الرياضيات العربية فليس قصدنا أن هذه العلوم بكليتها كانت من نتاج العقل العربي ، وان الذين وضعوها ورقّوها من أبناء الجزيرة العربية ، بل نعني أن مجموعة تلك العلوم التي وضعها في اللغة العربية رجال نشأ جلهم في عصور الخلافة وهم فرس ومصريون وعرب من نصارى ويهود ومسلمين . وقد استمد بعضهم معلوماته من مصادر يونانية والبعض من مصادر آرامية أو هندية أوفارسية أوغيرها .

فالعرب بهذا المعنى المقصود عند الإطلاق قد توثق اتصالهم الثقافي بمن جاورهم من غيرالمسلمين بواسطة الترجمة في عهد المنصور العباسي وهارون

الرشيد والمامون . وقد صرف هؤلاء الخلفاء جهودا عظيمة وبذلوا أموالا جسيمة إكراما للمترجمين وتنشيطا لهم ، وقد تبرز من أولئك المترجمين اعلام في كثير من العلوم ولا سيما في الرياضيات فقد نبغ منهم افذاذ بالمشرق وبالأندلس وبإفريقية ، فممن نبغ بالمشرق محمد من إبراهيم الفزاري ومحمد بن موسى الخوارزمي والبيروني وثابت بن قرة وأبناء شاكر الثلاثة والتباني وابن يونس وأبو الوفاء البوزجاني وابن الهيثم وأبو بكر الكرخي وغياث الدين الكاشي ونصير الدين الطوسي وابن الهائم .

ونبغ في الأندلس وإفريقية أبو عبيد مسلم بن أحمد وابن السمينة يحيي بن يحيى واصبغ بن السمح وابن الصفار وأبو الحسن الزهراوي وأبو الحكم الكرماني وابن الوقشي وأبو مسلم بن خلدون وتلميذه ابن برغوث ومختار الرعيني وابن الليث والزرقالي والبطروجي وابن البناء المراكشي والقلصادي .

ونجد في معاجم تراجم هؤلاء الرياضيين كلمة يطلقها أصحاب المعاجم القدامى عليهم يصفونهم بها فيقولون عن الواحد منهم : هو من أصحاب التعاليم أو من ذوي النظر التعليمي وهذه الكلمة لا تستعمل اليوم ولا تذكر بين أسماء العلوم في عصرنا الحاضر فمن هم أصحاب التعاليم أو العلم التعليمي ؟

هذا الإسم أطلقه علماؤنا المتقدمون على قسم من العلم حاولوا أن يحددوا أصوله ويفصلوا فروعه وخصوه بمعانٍ . وقرروا بين أقسام العلم وضعا يميزه وسَمَّوْا طريق النظر فيه : «النظر التعليمي»

فأطلق أولا على العلم الذي يبحث فيه عن الكم ، ثم اتسع العلم فشمل الكمّ وشمل الأمور الطبيعية التي هي ذوات كمٍّ في الوجود الخارجي .

وقرروا له أصولاً أربعـــة باعتبارهم تقسيم الكم إلى أربعة أقســـام فقــالوا :

الكم اما منفصل واما متصل والمنفصل إما ليست له نسبــة تأليفية وخصـــوا بالنظر فيـه علـم العدد وإمّا له نسبـــة تأليفية وخصوا فيـــه علـم الموسيقـى

والكم المتصل إما ساكن وخصوا بالنظر فيه علـم الهندسة وإما متحرك وخصوا بالنظر فيـــه علم الهيئة فصار على هذا الإعتبار للعلم التعليمي أصول أربعـة هـــي : علـم العدد وعلم الهندسة وعلم الهيئة وعلم الموسيقى فالعلوم الثلاثة الأخيـــــرة لا يسعنا الوقت للحديث عنها ولو إجمالا والذي يهمنا اليوم هو علم العدد الـــــذي سنقصر الكلام عليه ويقال له : «الإرتماطيقي» Arithmetic وهو لفظ يونانـي نقله المترجمون إلى اللغة العربية ويطلقونه على العلم الذي يبحث فيه عن خـــواص الاعداد المفردة وخواصها عندما يضاف بعضها إلى بعـــض .

وكانت للعلماء فيه مباحث ، والمقصود منـه أصلاً معرفة البراهين على طـــرق الحساب التي يُحتاج إليها في المعاملات وفي سائر العلـــوم .

وكثرة أصحاب التعاليـم انصرفت إلى شرح كيفية مزاولة الأعمـــال الحسابية وتوضيح طرقهـا المختلفـــة .

أمَّا البراهيـن فلم يعن بهـا الا أفراد لاستعصائها واستغلاق أمرهـــا .

من هذه القلة ابن الهيثم ومحمد الخوارزمي والحصار وابن البناء والقلصادي. فقـد انصرف هؤلاء العلماء إلى بيان طرق الحساب وشرحها وجُعلت تـــلك الطـرق فروعا متفرعة من علم العـــدد .

وعلم الحساب قسموه إلى أقسام أهمها الحساب بالتخت والتراب والحساب الهوائي أو الحساب المفتوح وحساب العقود أي عقود الأصابع .

وكان الداعي لتعلم العرب الحساب حرصهم على ضبط الشؤون المالية وضبط أوقات الامساك والافطار في الصوم .

ولما جاء المنصور العباسي وكان له اهتمام بعلم النجوم نُقل في عهده عن اللغة الهندية الكتابُ المعروف بـ «السِّند هِند» في الفلك على يد الفزاري أول فلكي في الإسلام ورسائلُ أخرى في الحساب عَرَفَ منها العرب نظام الأرقام الهندية .

وبفضل رغبة المنصور والرشيد والمأمون الملحة توالت الجهود في الترجمة والتوسعُ في العلوم الدخيلة من الفرس والهنود واليونان وبدأت المؤلفات تظهر أولاً في العلوم الرياضية بصورةِ دراسات قصيرة في موضوعات محدودة ، ثم اتسع المجهود العلمي فحررت محررات ومؤلفات جامعة فيها اقتباس واجتهاد ، وتحليل ، ونقد ، وتنظيم ، واستنباط ، ووضع . فتيسر للعرب في وقت قصير بفضل تركيز الجهود أن استوعبوا تراثا فكريا أنتجته ثلاث حضارات عريقةٍ راقيةٍ فقد اقتبسوه وتمثلوه وانشأوا من خلاصته وخلاصة جهودهم نهضة علمية بالغة ظهرت نتائجها في الميادين العلمية المختلفة فاتسعت الحركات العلمية واتسقت أساليب التفكير الإنساني وتنوعت أصناف العلوم وازدهرت في ستة قرون . وقد اهتدى بنور علومهم الفكر الإنساني في عصور الظلمة الغاسقة .

وأخصُّ ما اقتبسه العرب من الهنود نظام الترقيم العشري وهو نظام الأرقام المعروفة عندنا بالأرقام الهندية والمعروفة عند الإفرنج بالأرقام العربية لأنهم أخذوها عنهم في أسبانيا .

يقول البيروني عن أشكال الأرقام الهندية : «ان الأرقام الهندية كانت مختلفة باختلاف مناطق الهند ، وأن العرب انتقوا منها ما رأوه مناسبا لهم ، واكتفوا بطريقتين مختلفتين لكتابة الأرقام»

فالطريقة التي تكتب ١ ـ ٢ ـ ٣ إلى رقم تسعة على حسب الأشكال المستعملة في العالم العربي بالمشرق .

والطريقة التي يكتبها المغاربة ونكتبها بتونس الآن هي : 1 ـ 2 ـ 3 إلى رقم تسعة وهذه الطريقة هي التي اقتبسها الغربيون عن طريق أسبانيا ، فكل من الطريقتين هندية الأصل .

والترقيم العشري تتوقف قيمة العدد على موضعه فالعدد (5) على يمين الواحد غيره على شماله وهكذا .

وهذه الطريقة الهندية لم تكن كاملة فهي وإن استطاعت أن تكتب عدد مثل 3952 فإنها لم تكن تستطيع أن تكتب بوضوح عددا مثل 408 لأنهم لم يعرفوا الصفر فوضعوا دائرة فيها نقطة أي خانة خالية فأصبحت هي الأخرى رقما . وبهذه الدائرة أمكن لهم التمييز بين عدد 408 وبين عدد 48 .

وجاء دور العرب بالمشرق فأخذوا النقطة وتركوا الدائرة ، وأخذ أهل المغرب الدائرة وتركوا النقطة . وبذلك اكتمل نظام العدد وأصبح الصفر كرقم عاشر . ولولا الصفر واستعماله في الترقيم لما فاقت الأرقام الهندية بنوعيها غيرها من الأرقام ولمـا كان لها أيةُ ميزة .

والصِّفر بالكسر وبالفتح أيضا من صَفِرِ المكان بمعنى خلا يقال : صفر البيت من المتاع : خلا وليس به شيء من الأثاث فاستعير لفظ الصفر في علم الحساب وأطلق على المكان الخالي من العدد وقد استعملها الإفرنج فقالوا Chiffre وقالوا : Cipher ثم حورت إلى زِيرُو Zero

وفائدة علم الحساب ضبط المعاملات وحفظ الأموال وقسمة التركات ويحتاج إليه في جميع العلوم ، ويرى الحكماء أنه أحسنُ ما يُبدأ بتعليمه لانتظام براهينه ولما ينشأ عنه في الغالب من عقل نير يسلك بصاحبه درب الصواب . ونقل الجاحظ في البيان والتبيين 1 : 213 قول ابن التوأم : علم ابنك الحساب قبل الكتاب . وقال تعالى : «وكفى بنا حاسبين» .

وأول من دعا لاستخدام الأرقام العربية من الأوروبيين هو ليوناردودي فينشي Leonardo do Vinci الإيطالي صديق الأمبراطور الجرماني فريدريك الثاني وقد كانا شغوفين باللغة العربية ويعتبر لبوناردو أبًا لعلماء الجبر في أروبا وأعظم من نشر فيها العلوم الرياضية وهو يعترف في مؤلفاته بفضل العرب عليه فيما وصل إليه .

وقد بين الأستاذ قدرى حافظ طوقان جهود العرب الموفقة في علم الجبر والحساب إذ قد أتوا في ذلك بالعجيب المدهش وقد قال العلامة كاجودي : ان العقل ليدهش عندما يرى ما عمله العرب في الجبر والمقابلة .

وقد أطنب عبد النبي بن رسول في بيانهما في الجزء الثاني من كتابه دستور العلماء ص 68 كما بينهما التهانوي في كتابه كشاف إصطلاحات الفنون والعلوم ج 1 / : 219

والجبر والمقابلة كما يقول «سوتر» H. Suter هو الإسم الذي أطلقته كتب الحساب العربية القديمـة على نظرية أوطريقة حل معادلات الدرجتين الأولى والثانية. ولم يتفق كتاب العرب تمام الإتفاق على معنى هذين المصطلحين . ولكن معظمهم اعتمد على التعريف التالي الذي أجمله بهاء الدين العاملي : «الجبران تفرض المجهول شيئا وتعمل ما تضمنه السؤال ، سالكا على هذا المنوال لينتهي إلى المعادلة ، والطرف ذو الإستثناء يكمل ويزاد مثل ذلك على الآخر. والأجناس المتجانسة المتساوية في الطرفين تُسقط منهما وهو المقابلة»

وأول من كتب فيه محمد بن موسى الخوارزمي وهوأول من استعمل الأرقام الهندية في الحساب عام 813 م في جداوله الرياضية وكان الناس يعولون على زيجيه الأول والثاني وله كما في كتاب الفهرست لابن النديم كتاب الرخامة وكتاب العمل بالأسطرلاب وكتابه في الجمع والتفريق وقد شرحه عبد الله بن الحسن الصيدناني وله كتاب شرح فيه النظام العشري مستعملا الأرقام الهندية ، وقد ضاع الأصل العربي لهذا الكتاب ولم يعثر إلا على ترجمته اللاتينية وقد نشره الأستاذ «بونكومباني» Boncompagni في روما عام 1851 .

والخوارزمي كتابه الرئيسي ذو الأثر الحاسم وهوكتاب «حساب الجبر والمقابلة» الذي درس فيه تحويل المعادلات وحلّها وقد ترجمه إلى اللاتينية الأستاذ جيرار دي كريمن Gerardo de Cremonac ونشر النص العربي الأستاذ روزن Rosen مع ترجمة أنقليزية في لندن سنة 1851 ولم يتأثر فيه بالجبر اليوناني الذي وضعه ذيوفنطس بل تأثر بالهنود والفرس .

والملاحظ هنا أن الخوارزمي كما يقوله الأستاذ الدوميلي لم يبين معنى الجبر والمقابلة وإنما بينه كما قلنا سابقا بهاء الدين العاملي .

والجبر مأخوذ من البابليين . فالخوارزمي لم يكن شخصيا مبدع هذا الجبر الديث ولم يكن الاناطقا بلسان المدرسة البابليونية أو الإيرانية القديمة ، وفضله الكبير أنه ألف في فرصة مناسبة كتابا حقق مستوى متماسكًا للجبر بعد أن كاد هذا العلم يمسى كلاسيكيا متقادما وأنه ظهر قديرًا على إحداث أثر بعيد في الأجيال المتأخرة والملاحظ على وجه التحديد أن الخوارزمي عرف بوجه عام ستة نماذج من المعادلات ، وهوأول من استعمل كلمة الاصم لتدل على العدد الذي لا جذر له

وهويقول : ان الاعداد التي يحتاج إليها في حساب الجبر والمقابلة على ثلاثة اضرب وهي جذور ـ وأموال ـ وعدد مفرد لا ينسب إلى جذر ولا إلى مال

فالجذر : هوكل شيء مضروب في نفسه من الواحد وما فوقه من الأعداد وما دونه من الكسور ويصور له بحرف (س)

والمال : ما اجتمع من الجذر المضروب في نفسه ويصور له حرف (س 2) مرقما عليه برقم (2)

والعدد المفرد : كل ملفوظٍ به من العدد بلا نسبة إلى جذور ولا إلى مال وهو العدد الخالي من حرف (س)

وعن الخوارزمي أخذ أهل أوروبا العلم وسموه نسبة إليه القورزم Algorism إشتقاقا من اسمه ، ويسمى كتابهُ الجبر والمقابلة فكان عنوانُ الكتاب بعدُ اسمًا للعلم فكانت كلمة عالمية تحمل هالة الخلود لاسم صاحبها .

وبعد الخوارزمي وابن السمينة يحيي بن يحيي ظهر التباني ثم البوزجاني والبيروني وأبوبكر الكرخي وابن الهيثم وعمر الخيام صاحب الرباعيات والبطروجي والنصير الطوسي والقلصادي وابن الهائم والكاشي .

فهؤلاء العباقرة قد قاموا بأدوار كبيرة وجهود عظيمة وأفكار قيمة في خدمة الرياضيات وحرروا بحوثهم ، وحلوا أيضا بعض المسائل التي يؤدي حلها إلـى معادلات تكعيبية وانقذوا هذه العلوم من فناء محقق لولم يتداركوها بالترجمة والبحث والتحقيق . إذ تسلموا هذه الكتب في عصور الظلام فبعثوا فيها الحياة وعن طريق معاهدهم وجامعاتهم وأبحاثهم وصلت هذه الدراسات إلى أروبا فترجمت مجموعات كبيرة من اللغة العربية إلى اللاتينية وقد كان ذلك أساسا لثقافة أروبا الحديثة ، ومن أهم الأسباب التي أدت إلى النهضة الحديثة .

يقول البارون كرّادي فو : ان العرب قد ارتقعوا بالحياة العقلية والدراسة العلمية إلى المقام الاسمى في الوقت الذي كان العالم المسيحي يناضل نضال المستميت للانعتاق من أحابيل البربرية واغلالها . ووصلوا إلى قمة نشاطهم الذي استمر حتى القرن الخامس عشر .

ويقول بُلُوس Bulus : نحن مدينون للعرب بما وصلنا إليه في هذه العلوم الرياضية من نتائج في الفلك وفي الطب وفي الصيدلة .

ولهذه الأهمية التي حققها العرب أصبح تراثهم حافزًا لعلماء إيطاليا واسبانيا ثم لبقية بلدان أوروبا إلى دراسة الرياضيات والإهتمام بها . وأخيرا عمد «فيتا» Vieta .الذي اطلع على محتويات كتاب القلصادي المترجم إلى اللاتينة ، إلى مبدأ استعمال الرموز في الجبر فأخذه وتوسع فيه بالشكل الذي نعرفه . وقد وجد فيه ديكارت ما ساعده على التقدم ببحوثه في الهندسة خطوات واسعة فاصلة مهدت السبيل للعلوم الرياضية وارتقائها تقدمًا وارتقاء نشأ عنهما علم الطبيعة الحديث وقامت عليهما مدنيتنا الحالية .

ولله درّ العلامة سارطون في قوله :

كان لابد من ظهور ابن الهيثم وجابرٍ والبيروني وابن سيناء والصوفي وابـــن يونس ، لكي يظهر غاليليو ، وكيلر ، وكوبرنيق .

وقد قال بعض العلماء المنصفين من المستشرقين أن حَملة شارل مرتال ونكبة عبد الرحمان الغافقي أخرت دخول المدنية العربية الزاهرة إلى أروبا قــرونا .

وخير مكان ازدهرت فيه حركة الترجمة من العربية إلى اللاتينية والعبرية صقليـة وجنوب إيطاليا وطليطلة وهي أول مهد للاستعراب بالأندلس ثم اشبيلية ثانيـــة المراكز العلمية باسبانيا وقد تعاظم دور الترجمة في عهد لويس العاشر « 1226 ـ 1284 » الملقب بالعالم El-Sabio

وقد رعى هذه الحركة العلمية رعاية جدية اسقف طليطلة ، ريموندووفريدريك الثاني صاحب بلرم وقبله روجار الأول والفونسوالحكيم صاحب قشتالة ، ونشاطهم لم يقف على جمع الكتب وتنظيم حركة الترجمة بل نشطوا حركة التأليف فـــي مختلف العلوم ويسروا للمؤلفين الأصول العربية مستعينين بعلماء اليهود وخبـــرة المستعربيـــن .

وقد امتدت عهود الثقافة العربية باسبانيا مدّة ثمانية قرون أوتزيد فقد امتدت إلى أوروبا وأمريكا وأشعت باقباسها على تينك القارتيـــن .

ومن حسن الحظ ان ظهرت الطباعة أواسط القرن الخامس عشرم فطبعـت الكتب العربيـة وترجماتها إلى اللاتينية وغيرها من اللغـات الأجنبيـــة .

وبلوغ النهضة العلمية العربيـة إلى أعلى مراتبها في عهود الإزدهار يرجع إلـى عوامل كثيرة أهمها حرية الرأي العلمي فقد كانت مكفولة إلى أبعد الحدود ، أضف

إلى ذلك ما يُقابل به العلماء من تقدير وإكبار من أولي الأمر وإغداق عليهم بالعطاء الوفر حتى توفّروا على البحث والدرس والإبتكار فاستعملوا نظام الترقيم وابتكروا الصفر والنظام العشري وعرفوا النسب العددية والهندسية والتأليفية وموضوعات التناسب والمتواليات الحسابية والهندسية واستخراج الجذور وجمع المربعات والمكعبات وحرروا كتاب المجسطي وقرروا حلولا لبعض المسائل الصعبة في المثلثات الكروية ، ويعتبر علماء العرب أول من ألف علم حساب المثلثات واستعملوا الجيب ووضعوا قوانين تناسب الجيوب واستخراج الأوتار والتجبيب والتقويس.

أضف إلى ذلك نظرياتهم في سرعة الضوء والصوت التي عالجها ابن الهيثم أكبر أئمة علماء الضوء وأبرز علماء الطبيعة فله فيها أربعة وعشرون كتابًا

وأضف إلى ذلك أيضا نظر العلامة الخازن القائل بالعلاقة بين السرعة التي يسقط بها الجسم نحو سطح الأرض والبعد الذي يقطعه والزمن الذي يستغرقه وهي العلاقة التي نظمها «نيوتن» في قوانينه ومعادلاته .

كما يضاف أيضا إلى ذلك إنجازاتهم في علوم الحياة والطب والكيمياء والصيدلة والتعدين فقد كانت تدرس بالجامعات الأوروبية إلى أواخر القرن السابع عشر ، بل أنهم تكلموا في نظرية التطور قبل «داروين» بمئات السنين فقالوا : بان النبات مراتب والحيوان مراتب ، وان أول أفق الحيوان متصل بآخر أفقة النبات وآخر أفق الحيوان متصل بالإنسان . وقالوا : ان معنى الإتصال هو أنه مستعد بالإستعداد الغريب لأن يكون أول أفق الذي بعده وأن الإنسان ناشيء من آخر سلسلة البهائم وهو القرد ، الذي ليس بينه وبين الإنسان صاحبِ الفكر والرّويّة ، الا اليسيرُ الذي إذا تجاوزه صار إنسانًا .

فالعرب بما ذكرناه قد قدموا للبشرية جهوداً جبارة في النهضة العلمية وبفضلهم ومن قرائحهم استمدت أوروبا واطرّدت نهضتها الحديثة وقد صدق الزعيم نهرو في قوله : «العرب اباء النهضة الحديثة» .

ولقد كان للجهود الصادقة الموفقة التي قام بها كثير من علماء الإستشراق في البحث والتحقيق والنشر في العصر الحديث لاثار العرب في الرياضيات وكشف مؤلفاتهم التي تمثل نبوغهم ما حفّز علماء العرب في عصرنا هذا على الإهتمام بتراث أسلافهم وعرضه بالنشر أو إعادة طبعه وترجمته إلى اللغة العربية مع التعليق عليه والتحليل .

وفي مقدمة هؤلاء المخلصين الدكتور علي مصطفى مشرفة والدكتور محمد مريسى أحمد فقد أعادا نشر كتاب الخوارزمي في الجبر والمقابلة مع تحليل وتعليق . وكذلك الدكتور داوود قُصير مترجم كتاب الجبر للخيام والأستاذ عادل أنبابة الذي حقق كتاب البديع في الحساب للكرفي والأستاذ محمد سعيدان الذي نشر كتاب المنازل في علم الحساب وكتاب أصول الحساب الهندية لكوشيار وكتاب الكفاية للأربلي وطرائف الحساب لشجاع بن اسلم والباهر في الجبر للسموأل المقري ومفتاح الحساب لغياث الدين جمشيد والفصول في الحساب الهندي .

وقد أولت عدة معاهد وجامعات العناية بدراسة هذه العلوم الرياضية باللغة العربية وجمعت مكتبة الجامعة العربية الكثير من ذلك التراث الفريد ، وقد تردد صدى أصوات تطالب بتدريس تاريخ العلوم وقامت بعض الجامعات العربية بتدريسه بالفعل .

ولابراح في أن تدريس تاريخ العلم نجد فيه عرضاً مبسطا لنشأة العلم وتطوره

في الأدوار التي مرت عليه وفيه ذكرٌ لمن نبغ من اعلامه وعباقرته وآثارهم التي تركوها أقباسا تنير معالم الفكر وتهدي إلى السبيل .

ووفاء بالواجب وتكريما للعبقرية نقدم لحضراتكم حياة نابغة الجبرا أبي الحسن القلصادي.

أبو الحسن القلصادي

اسمه ونسبه :

علي بن محمد بن محمد بن علي القُرشي نور الدين أبو الحسن البسطي الشهير بالقلصادي الأندلسي المالكي نزيل باجة .

هذا ما ذكره البغدادي في هدية العارفين .

ويقول غيره القريشي بدل القرشي ، والبسطي الأسطي كما قاله عبد الحي الكتاني في كتابه فهرس الفهارس ولم ينبه عليه في جدول تصحيح الأخطاء بآخر الكتاب .

والبسطي نسبة إلى بسطة قال عنها الإدريسي في نزهة المشتاق : مدينة بإقليم « فرّيرة » في الأندلس متوسطة المقدار حسنة الموضع عامرة آهلة لها أسوار حصينة وسوق نظيفة وديار حسنةُ البناء ، رائقة المغنى ، بها تجارات وفَعَلة لضروب من الصناعات . وعلى مقربَة منها حصن طشكو وبناحية بسطة جبل يعرف بجبل الكحل ، وينسب إليها المصلبات البسيطة كما ذكره ياقوت في معجم البلدان. وتسمى

الآن بازا Baza كما ينطق بها الإسبان كما قاله شكيب أرسلان في كتابه الحلل السندسية ، وقد وصفها لسان الدين بن الخطيب بقوله : بلد خصيب ومدينة لها من اسمها نصيب ، دوحها متدلدل ، وطيب هوائها غير متبدل ، وناهيك من بلد اختص أهله بالمران في معالجة الزعفران . وامتازوا به عن غيرهم من الجيران ، يتخلل مدينتها الجدول المتدافع ، الناقع للغلل النافع ، ثياب أهلها بالعبير تتارج ، وحورها تتجلى وتتبرج . وولد انها في شط أنهارها المتعددة تتفرج ، ولها الفحص الذي يسافر فيه سعيا ، ولا تعدم السائمة به ريًّا ولا رعيا ، ولله در القائل :

في بلدة عَوَّدْتُ نفسي بها ... إذ في اسمها طه ويا سينُ

الجاني الدهر إلى عالم ... يؤخذ منه العلم والدين

إلا أن تربتها تفضح البناء وان صحبه الإعتناء فأسوارها تسجد عند الإقامة ، وخندقها لاكسارها تلقامة،ورياحها عاصفة ، ورعودها قاصفة ، والعدو فيها شديد الفتكات ، معمل الحركات ، وساكنها دائم الشكاة ، وحدها قليل ، وعزيزها لتوقع المكروه ذليل » اه

ولاحظ شكيب على الجمل الأخيرة من كلام لسان الدين فيها بأنها كانت يوم وصفها ابن الخطيب ثغرا من ثغور غرناطة وفتحها فريدناند وايزابلا سنة 1489 م قبل فتحهما غرناطة بأربع سنوات .

وقد شاء القلصادي ابنها أن يصفها في رحلته فقال :

سقى الله أرجاءها المشرقة ، وأغصانها المورقة ، شئابيب الإحسان ، ومهدها بالهدنة والامان ، دار تخجل منها الدُّور ، وتتقاصر عنها القصور ،

وتُقرلها بالقصور ، مع ما حوته من المحاسن والفضائل ، من صحةِ أجسامِ أهلها وما طبعوا عليه من كرم الشمائل ، وحسبك فيها من عدم الحرج ، أن داخلها من باب الفرج ، ولله در القائل :

دار مشى الاتقان في تنجيدها | حتى تناسب روضها وبناؤُها
مرقومة الجلباب ذاتُ قرارة | يمتد قدامَ العيون فضاؤُها
مازال يضحك دائما نوارها | في وجه ساحته ويلعب ماؤُها

وفيها يقول أبو عبد الله الأزرق :

في بسطة حيث الأباطح مشرقة | اضحت جفُوني بالمحاسن مغلقة

وله فيها تورية :

قل لمن رام النوى عن وطن | قولةً ليس بها من حرج :
فُرّج الهم بسكنى بسطةٍ | ان في بسطة باب الفرج

والقَلَصَادي بفتحات ثلاث كما ضبطه في الضوء اللامع

ولادته ونشأته :

ولد سنة 815 هـ 1412 م بمسقط رأسه بسطة وبعد أن حفظ القرآن أخذ العلم عن شيخ بلدته علي بن موسى اللخمي القرباقي كما في البستان لابن مريم ؛ قرأ عليه التلقين والإيضاح بشرح الفارسي وكتاب الجلاب وابن الحاجب وفصيح

ثعلب وادب الكاتب لابن قتيبة وتأليف القرباقي المسمى بالتبصرة الكاملة في علمي العروض والقافية على الخزرجية وحضر عليه كثيرا من التفسير ثم انتقل إلى غرناطة عاصمة العلم والأدب والفن ، فأخذ عن ابي إسحاق بن فتوح وأبي عبد الله السرقسطي ولازمهما كما أخذ عن غيرهما من اعلام الأندلس ورحل إلى المشرق بنية الحج . وكانت نفسه نزاعة إلى الرحلة تواقة إلى ملاقاة رجال العلم والفكر ، وكان في رحلاته الكثيرة إلى مختلف الأقطار يقيم طويلا بالمدن التي يحل بها وتتجاوز إقامته بها السنين العديدة لكثرة ما دَارَسَه بالقراءة لكتب كبرى من أولها إلى آخرها ولربما أعاد دراستها على من أقرأها له أولا كصحيح البخاري ومختصرَيْ ابن الحاجب ومختصرَيْ ابن عرفة وتفسير القرآن والموطأ والمستصفى للغزالي ومختصر خليل .

فبحلوله بتلمسان أخذ عن شيخه أحمد بن زاغو صحيح البخاري كلّه وأول صحيح مسلم إلى أثناء الوصايا ومنتهى التوضيح في عمل الفرائض من الواحد الصحيح عدة مرات وأخذ عنه شرح التلخيص لوالده في الحساب والجبر كما أخذ عنه شرح الحكم العطائية لابن عباد ولطائف المنن وتأليف أبي يحيى بن شريف على المغفرة ودرس عليه الأحياء للغزالي ومختصره للملالي ومختصر خليل من الأقضية إلى آخره ومختصر ابن الحاجب الفرعي كلّه وبعضا من مختصره الأصلي ويذكر القلصادي أنه لازم شيخه هذا شتاء في المدرسة اليعقوبية للتفسير والحديث والفقه والأصول كما لازمه صيفا فيها للعربية والبيان والحساب والفرائض والهندسة ، ويأخذ عنه في يومي الخميس والجمعة التصوف وتصحيح تآليفه ويذكر القلصادي أن شيخه ابن زاغو كان أنشده لبعضهم وكان يستحسنه ويردده قوله :

انستُ بوحدتي ولزمت بيتي	فدام الأنس لي ونما السرور
وادبني زماني فما أبالي	هُجرت فلا أزار ولا أزور
ولست بسائل مادمت حيا	اسار الجند أم ركب الأمير

وأخذ بتلمسان أيضا عن شيوخ آخرين : كقاسم العقباني (1) وأبي عبد الله التلمساني المدعو حموالشريف وابن مرزوق (2) ومحمد بن علي النجار (3) ويوسف الزيدوري (4) وكان لهذا الشيخ قدم راسخة في علوم الرياضات . وقرأ بوهران على أبرز شيوخها مثل إبراهيم التازي (5) وجعفر بن أبي يحيى الأندلسي (6) والحداد والواصلي (7) ولما وصل إلى القاهرة أخذ عن ابن حجر وزين الدين طاهر وأبي القاسم النويري (8) كما أخذ عن الجلال المحلي .

وبحلوله بتونس أخذ عن محمد بن عقاب التفسير وبعضا من صحيح مسلم والموطا والتهذيب في الفقه والرسالة وروى عنه جميع صحيح البخاري وبعضا من العمدة والتيسير والشاطبتين والحوفية والجعدية في المواريث والمختصر الفقهي

---

(1) اخذ عنه بعضا من مختصر ابن أبي زيد للمدونة ومختصر خليل والحكم العطائية والحوفي بطريق الصحيح والمكسور والمناسخات ومختصر الحوفي في أصول الدين .

(2) أخذ عنه كتابه في الفرائض وأواخر إيضاح الفارسي وشيئا من السهيل في النحو واعراب القرآن وصحيح البخاري وأكثر المختصر الفرعي لابن الحاجب والتلقين والالفية والكافية وابن الصلاح ومنهاج الغزالي وبعضا من الرسالة والشاطبيتين .

(3) أخذ بعضا من المختصر والمستصفى للغزالي وبعضا من مختصر ابن الحاجب الأصلي وتفسير القرآن وبعضا من الإرشاد والمنهاج للبيضاوي وجمل الخونجي وتلخيص المفتاح وقواعد القرافي وتنقيحه وبعض الالفية والجمل وشيئا من المدونة

(4) قرأ عليه تلخيص ابن البناء مرارا والحوفي بطريق الصحيح والكسور وبعض الأصول والمقدمات في الجبر والمقابلة لابن البناء وشيئا من رفع الحجاب وشرح التلمسانية والمقالات وجمل الخونجي .

(5) أخذ عنه البخاري ومجالس في التصوف ورقائق الآداب والوعظ .

(6) أخذ عنه المقالات لابن البناء والتلخيص له والتلمسانية غير مرة وابعاضا من الحوفي وفرائض عبد الغفار والتلقين ومختصر خليل إلى النكاح والمواريث منه .

(7) أخذ عنه القراءات سنة 854 .

(8) درس عليه الجلاب في الفقه المالكي وشرح مختصر خلبل وشرح الفاسي على الشاطبية

والمختصر المنطقي لابن عرفه والطوالع والحصار والبردة والشقراطسية واحكام الآمدي والذخيرة للقرافي وابكار الأفكار وقواعد عياض وجمع الجوامع وروض الأزهار.

فبما ذكرناه وقصدنا تفصيله في نشأته التعليمية يتضح لنا شدة حرصه ورغبته الملحة في الدراسة ولَوْ لِكُتب سبقتْ له دراستهاعن أقطاب التدريس في ذلك العهد وهذه الإفادات مستمدة من مصادر حياته وكلها مستمدة من رحلته التي حررها.

ويظهر أن وقته كان مقسما للتعلم وللتعليم وللتأليف فكل بلد حل به أخذ عن اعلامه ثم هوبدوره يقوم بالتدريس لطلاب المعرفة من أبناء تلك البلاد. وقد سبقت الإشارة إلى ما ذكره هو في رحلته أنه كان في زمن الشتاء يَدْرُس علوما وقد بينها كما كان في زمن الصيف يَدْرُسُ علوما أخرى على شيخه أحمد بن زاغو.

وقد رجع القلصادي بعد رحلاته إلى غرناطة وأقرأ بها إلى أن نزل بها ما نزل من الاسبان فتحيل في الخروج منها خفية وتخلص من شرور الاسبان وانتقل إلى مدينة باجة فأقرأ بها وتخرج عليه كثيرون كما قرأ عليه الكثيرون بالأندلس وتلمسان ووهران وتونس.

وفاته :

استقر القلصادي بمدينة باجة، واختار الإقامة بها لأنها كانت من أزهر العواصم العلمية والحضارية بالبلاد التونسيّة وكانت بها جالية أندلسية وأخرى مغربية كما بها فرق عربية ترجع في نسبتها إلى قريش يقول اليعقوبي في مراصد

الإطلاع : يوجد بباجة اشراف من بني هاشم وقوم من العجم يريد بقايا الجيش القاتح والقبط والروم وعائلات من قبايل دريدكعائلة ابن الأزرق بمشيخة المنشار وفي فترة ما قامت بها دولة من دول ملوك الطوائف بها المعروفون ببني نيزال وكانت حدودها في ذلك الوقت تنتهي إلى ورغة من حدود الجزائركما توجد بها عائلات تركية .

وقد انتظمت فيها الحياة المدنية وقامت بها حركة علمية واسعة وكان غالب سكانها يميلون إلى الفلاحة والغراسة وقد عرفوا بالرجولة والعزة والصدق وطهارة الضمير وإكرام النزيل والإقبال على العمل المثمر ويحترمون أهل العلم والأدب وقد تأثر أبناء المدينة بحب الموسيقى الأندلسية ولهم في الفن الأندلسي أساليب خاصة كما تخصصوا ببعض الأطعمة الأندلسية .

وعرفت لدى أهلها صناعاتٌ أندلسية كنقش الحديدة والتخريب الفني على اللوح والطرز الأندلسي .

وكانت للعلم والأدب في هذه المدينة سوق نافقة وتخرج من أبنائها أعلام من بيوت الطبلي وابن نورالدين والمشاخصي والمنكبي وابن عمران والأوراسي والهميسي والكديسي وابن المفتي والتواتي والحدري والعياضي والامام وابن مامي والمغراوي وشعيب والهواري والسعدي والسَّعَيِّد والقلشاني وغيرهم من أفاضل العلماء .

ففي هذه المدينة حط القلصادي رحاله وأقبل على التدريس والبحث والتأليف ، وتذكر المصادر التي ترجمت له أنه توفي رحمه ٱللهّ في منتصف ذي الحجة سنة 891 الموافق لديسمبرسنة 1486 فله من العمر 76 سنة ولا تزيد المصادر على ذلك شيئا حول وفاته هل كانت عادية طبيعية أوغير طبيعية أي باعتداء عليه

لقد استفدت من جدي الشيخ محمد الماي رحمه الله أنه مات قتيلا بباجة ومرجعه في ذلك إلى النقل عن بعض شيوخه . وأفادني المرحوم الشيخ محمد الشواشي الباجي أنه مات ذبيحا من طرف بعض الأشرار ذاكرًا رحمه الله أنه كان يسكن بحانوت بسوق الجرابة بباجة يقضي يومه في التدريس بجامعها ويرجع لمقر سكناه مُكبًّا على البحث والتحقيق وعبادة ربه وإذ كان غريبا منزويا عن الناس في غير أوقات التدريس ترصده هذا الجاني ليلا ظنا منه أنه صاحب مال فهجم عليه وذبحه وفي ظنه أنه سيجد أموالا طائلة ولكنه لم يجد غير أوراق بها عمليات حسابية كان يجريها القلصادي لتطبيق نظرياته وقواعده فكان شهيد العلم والتحقيق هذا ما أفادني به الشيخ محمد الشواشي ولم يذكر إلي مصدرا يرجع إليه .

وقد دفن القلصادي بالمكان المعروف الآن بالْمَسِيدْ وهو واقع بمرتفع جبلي بضاحية سيدي فرج . وقد كنت زرته ولم يبق من البناية التي بها قبره إلا جدرانها ويظهر من بقايا السقف أنه كان على شكل قبة على جدار مثمن وشاهدت بهذا الجبل أثارًا رومانية ، وبدافع الغيرة والوفاء نحو هذا النابغة الفذ خاطبت صديقي الفاضل الشيخ الصادق الصانع نائب الأوقاف بباجة شفاه الله في اصلاح هذا الضريح وبناء القبة على أن تقوم إدارة الأوقاف بقسط والأهالي بقسط بعنوان اكتتاب وقدر في ذلك العهد جملة المصاريف بمليوني فرنك ولكنه لم يجد من يُلبي الرغبة من طرف جمعية الأوقاف . وحبذا لو تتوفّر العزائم وتهتم مصلحة الآثار بالمشروع وتشيد ضريح من شيد قواعد الجبر والمقابلة .

وكلمة المسيد أصلها مسجد حرفت إلى مسيد للثقل وقد انتقلت إلينا من الوافدين علينا من الجزائر والمغرب الأقصى. والملاحظ أن أهل المغرب كثيرا ما يذكرون الجيم ولا يحذفونها فيقولون : مسجيد وقد دعت كثرة الإستعمال إلى

حذف الجيم تخفيفا للثقل ولا زالت هذه الكلمة أعني مسيد تطلق على مسجد القبة وعلى مسجد المِشْرِف المدفون به.الشيخ حسن مسكة فيقولون مسيد القبة ومسيد المشرف .

مؤلفـــات القلصـــادي :

بقـدر ما وجه القلصادي شيئا من وقتـه للتعلم والتعليم وفَّر منـه للبحث والنظر والتأليف في كثير من مختلف العلوم وجملة ما أمكن إلى حصره مـن التآليف ثلاثة وستون تأليفا وهي على نوعين الأول ما يتناول العلوم غير الرياضيـة والفرائض والثاني ما يتناول الفرائض والعلوم الرياضية وإليكم البيان :

1 ـ شرح كتاب التلقين في الفقـه المالكي
2 ـ شرح مختصر ابن الحاجب
3 ـ شرح رجز ابن بـري
4 ـ أشرف المسالك إلى مذهب مالك
5 ـ شرح مختصر خليل في الفقـه المالكـي
6 ـ شرح رسالة ابن أبي زيد القيرواني في الفقـه المالكي
7 ـ هداية الأنام في شرح مختصر قواعد الإسلام
8 ـ النصيحة في السياسة العامة والخاصـة
9 ـ مختصر في النحـو
10 ـ شرح رجز ابن مـالك
11 ـ شرح الأجروميـة في النحـو
12 ـ شرح جميـل الزجـاجي
13 ـ شرح ملحة الاعراب للحريري في النحـو

14 ـ شرح البـــردة للبـوصيري

15 ـ شرح رجز أبـي عمر بن منظور في أسماء النبـيء صلى الله عليه وسلــم

16 ـ شرح حكــم ابن عطــاء الله

17 ـ شرح الخزرجيـــة

18 ـ لباب الأزهار وهو شرح الأنوار السنية في الألفاظ السنية لابن جزي فـي الحديث توجد منه نسخة بمكتبة الإسكندرية حديث 44 ـ 2 ـ ونسخة بالمكتبة الكتانيـــة .

19 ـ تنبيـــه الإنســـان إلى علـــم الميـــزان

20 ـ شرح متـــن ايساغـــوجي

21 ـ مختصر في العـــروض

22 ـ شرح مختصر التلخيص في المعاني والبيان كما في هدية العارفين 1 : 738

23 ـ الشرح الصغيـر لمختصر التلخيـص

24 ـ شرح الرسالة القشيرية في التصوف

25 ـ رحلته وهي مفعمة بالفوائد الممتعة المتصلة بتاريخ العلم في الأندلس وفي إفريقيا الشمالية والمشرق وما وقفت عليه منها بالنقل عنها بنيل الإبتهــاج والنفـــح يعطينا صورة لتحرير القلصادي في أدب التراجم وجمال روعــة التعبير في سهولة لفظ مع ابراع في السبك وبراعة في الحوك

26 ـ الكلام على ذوات الأسماء صنفه في 30 شعبان سنة 841 الأصل لابـن البنا توجد منه نسخة بدار الكتب الوطنية ونسخة بالرباط تحت رقم 456 .

27 ـ شرح مفردات عيون الحقائق بدار الكتب الوطنية ضمن مجموع تحت رقم 431 في علم السيميــا

28 ـ شرح مختصر العقباني في أصول الدين ولم يتمـــه

النوع الثاني من تـآليفه ما يتعلق بالفرائض والرياضيات وهوما يـأتي :

1 ـ شرح فرائض التلقيـــن
2 ـ الغنية في الفـــرائض
3 ـ تقريب المو ارث ، ومنتهى العقول البواحث
4 ـ منتهى العقول البواحث
5 ـ بغية المهتدي وغنية المنتهي في الفرائض على المذاهب الأربعـة توجد منـه نسخة بمجموع بمكتبة دار الكتب الوطنية طبع حجرية بفاس عام 1315 ﻫ في صحائف 44 وطبع بمصر عام 1309 ﻫ في صحائف 48 وتوجد منه نسخـة بمكتبة برليـن تحت رقم 4725 ونسخة بمكتبة الإسكندرية فرائض ـ4ـ ونسخـة بمكتبة مدريد رقم 340 ونسخة بزاوية سيدي حمزة بالجزائر .
6 ـ شرح كليات الفرائـض
7 ـ الكليات في الفرائض توجد منه خمس نسخ بالمكتبة الأحمدية تحت رقم 418 ورقم 2870 ورقم 2871 ورقم 2873
8 ـ إرشاد المتعلم وتنبيه المُعَلّم في شرح فرائض خليـل
9 ـ شرح فرائض صالح بن شريف
10 ـ شرح رجز ابن الشاط المعروف بغنية الرائض في علم الفرائض
11 ـ شرح منظومة محمد بن إبراهيم الشران الأندلسي في الفرائض توجد منه نسخة بالكتبخانه المصرية تحت رقم 7077 ج 3 : 317 ـ هدية العارفين 1 : 738
12 ـ شرح أرجوزة ابن السراج في الفرائض توجد منه نسختان بمكتبه الأوسكوريال تحت رقم 953 ورقم 954 وحرر عليه دراسة الأستاذ « رونو» نشرها بمجلـة إيزيـس ج 18 ص 175
13 ـ المدخل الضروري في علم المواريث

14 ـ المستوفي لمسائل الحوفي في الحساب والفرائض

15 ـ الشرح الكبير لتلخيص ابن البناء في الحساب والفرائض توجد منه نسخة بمكتبه غوطا Ghota بألمانيا تحت رقم 1477 ونسخة بمكتبه باريس الوطنية تحت عدد 2464 ونسخة بمكتبة تطوان تحت رقم 227 ـ ويقول البستاني في دائرة المعارف 2 : 377 : وقد زاد على شرحه خاتمة تبحث في الإعداد التامة والزائدة والناقصة .

16 ـ الشرح الصغير لتلخيصه المذكور

وابن البناء المشار إليه هو أحمد بن محمد المراكشي ولد حوالي سنة 1259 م وتوفي سنة 1321 م ويعتبر من أبرز علماء الجبر ، له كتب كثيرة نالت رواجا شعبيا كبيرا كما قاله الدوميلي ومن أوسعها انتشارا كتاب التلخيص في أعمال الحساب ، وقد ترجمه إلى الفرنسية الأستاذ أرستيدمارو Aristide Marre في عام 1864 في صحائف 289 . وممن شرحه عبد العزيز الهواري وابن المجيدي وأبو زكرياء الإشبيلي وقد عرض ويبكه Wœpke قطعا باللغة القرنسية من شرح ابن المجيدي ومن شرح القلصادي

ولا توجد طبعات ولا ترجمات لبقية كتب ابن البناء التي تتعلق بالهندسة .

ومن تآليف ابن البناء «مدخل إلى إقليدس» وكتاب في قياس السطوح ومسائل الحساب في التناسب وفي تقسيم المواريث في القيم التقريبية المقدار ، وفي الجبر ، وفي الفلك ، وفي التنجيم ، وفي التقويم .

وكتابه «المناخ» هو أول كتاب استعمل فيه لفظ المناخ بمعناه الحديث

ومن تآليف القلصادي

17 ـ كشف الجلباب عن علم الحساب توجد منه نسخة بمكتبة باريس الوطنية تحت رقم 2463 وتوجد نسخة بدار الكتب المصرية تحت رقم 7 / 178

وتوجد نسختان بمكتبة برلين تحت رقم 418 ورقم 903 وتوجد نسخة بمكتبة الأوسكوريال تحت رقم 853 وتوجد نسخة بمكتبة منشستر تحت رقم 353 ونسخة بمكتبة تطوان تحت رقم 227 ونسخة بمكتبة الإسكندرية تحت رقم حساب 4 ـ ونسخة بمكتبة لينينغراد كما بفهرست روزن تحت رقم 193 وتوجد منه نسخة بالمكتبة الأحمدية تحت رقم 2054 وقد ضمت مع كافة المخطوطات إلى دار الكتب الوطنية بتونس .

والكتاب ينقسم إلى أربعة أجزاء وخاتمة وفي كل جزء ثمانية أبواب يوجد ضمن مجموع به أيضا

18 ـ بغية الطلاب في شرح منية الحُسَّاب من أحباس علي باشا .

19 ـ كشف الأسرار أو الأستار عن علم الغبار وهو اختصار أقتطفه كما قال من كتابه كشف الجلباب توجد منه نسختان بالمكتبة الوطنية بباريس تحت رقم 2473 ورقم 5350 وثلاث نسخ بالمكتبة العامة بالجزائر تحت رقم 399 ورقم 455 ورقم 456 ونسختان بمكتبة الموصل تحت عدد 112 وعدد 194 وتوجد بدار الكتب الوطنية بتونس نسخ كثيرة احداها ضمن مجموع تحت رقم 3292 وتوجد نسخة بمكتبة بيروت تحت رقم 239

وقد طبع هذا الكتاب بفاس دون تاريخ طبعة حجرية في صحائف 38 على ذمة الشريف مولاي أحمد العراقي وأخيه .

يقول صاحب تاريخ الفكر الأندلسي : أن أهم كتب القلصادي كشف الجلباب وكشف الأستار لا زالت تدرس إلى الآن بفاس .

وقد درسه الأستاذ أنستروم تحت عنوان : صنعة تقريبية للجذور المربعة يكشفها القلصادي ونشر بحثه في مجلة مكتبة الرياضيات سنة

1686 ص 236 ودرسه الأستاذ كولان ونشر دراسته بالمجلة الاسياوية ص 229

20 ـ قانون الحساب وغنية ذوي الألباب ، توجد منه نسخة بمكتبة برلين تحت رقم 5995 ويوجد منه نسخة بالاحمدية تحت رقم 5476 الموجودة الآن بدار الكتب الوطنية بتونس تحت رقم 16458

21 ـ شرح قانون الحساب سماه انكشاف الجلباب عن قانون الحساب

22 ـ التبصرة الواضحة في مسائل الأعداد اللايحة توجد منه نسخة بالمكتبة الوطنية بتونس تحت رقم 2049 يحتوي على أربعة أقسام بكل قسم عشرة أبواب حرره بزاوية ابن عبد العزيز بتلمسان ابتدأ تأليفه في أول شعبان عام 847 وأتمه آخر شعبان من نفس السنة

23 ـ شرح متن أبي الياسمين في الجبر والمقابلة وقد تكلم عليه بروكلمان في الجزء الأول ص 621

24 ـ الغرة التونسية في شرح الأرجوزه التلمسانية في الفرائض توجد منها نسخة بدار الكتب التونسية تحت رقم 1613 .

25 ـ وله شرح كبير توجد نسخة منه بالمكتبة الأحمدية في أحباس أحمد باشا الأول على مدرسة بحوانيت عاشور تحت رقم 2035

26 ـ غنية اللجاة في الجبر

27 ـ شرحها الكبير

28 ـ شرحها الصغير

29 ـ شرح رجز القرطبي في الفرائض

30 ـ تبصرة المبتدي بالقلم الهندي

31 ـ شرح رجز أبو مقرع (9)

---

(9) هو أبو عبد الحق البطيوي كني بأبي مقرع لأنه كان لا يفارقه المقرع في اسفاره غالبا كما جرت به عادة أهل البادية كما قاله السوسي في شرح النظم .

32 ـ مختصــــره

33 ـ هداية النظار في تحفة الاحكام والأسرار في علم النجوم

34 ـ شرح رجز شيخه أبـي إسحاق بن فتوح في النجــوم

35 ـ شرح رجز ابن الشاطر في الفلك

تــآليف القلصادي في نظر علمــاء أوروبـــا :

لقد كُتب لكتب القلصادي في الحساب والجبر الخلود والذكر لا فرق بيــن كبيرها أو صغيرها لأن الكثير منها بالرغم من صغر حجمه فانها ذات علم زاخـــر وعمق بالغ وأصالة رائعــة ، وقد اعترف له الكثير من علماء عصره بالفضـــل حتى أنّ القاضي ابن الأزرق نعتــه بالفقيه وبالأستاذ العالم المتقن ويقول فيه ابــن مريم : آخر من ألّف الكثير من أيمة الأندلس . ويقول الملالي : كان عالما فاضـلا صالحـا شريف الاخلاق سالم الصدر انْتَفَع بشرحه على الحوفي انتفاعا كبيـــرا خلقٌ عظيم . ويقول تلميذه أحمد بن علي البلوي : خاتمة الحُسَّاب والفريضيين وأقول مذيلا لأقوالهم وفي يقيني أنكم تشاطرونني في الرأي كأن الشاعر عنـــاه بقـــوله :

وكان من العلوم بحيث يُقْضَى ـــــ لـــه في كـــل فـــن بالجميـــع

وفي الحق فإن القلصادي كان من أبرز اعلام الرياضيين في عهده إن لـــم نقـل أنه المقدم عليهـم لأنه كان على قدم في الإجتهاد والبحث وكثرة التآليــف المفيدة وابتكار الآراء السرية ، والقواعد الصحيحة مع المواظبـة على التدريس .

وهذا ما دعا علماء أوروبا إلى شدة الإهتمام والإعتناء بدراسة تآليفه الرياضية وترجمتها إلى لغاتهــم وتدريسها بجامعاتهــم وتوفرهم على بحثها والإستفادة منها

يقول صاحب تاريخ الفكر الأندلسي : ان القلصادي من النابهين في الرياضيات وهوآخر العظماء من الرياضيين والحُسَّاب الذين ظهروا في نهاية القرن الخامس عشر ميلادي ولا زالت كتبه تُتَدارس إلى اليوم في جامعة فاس واذكر أن المرحوم الشيخ مصطفى رضوان نابغــة الجبر في عصره كان يدرس كتب القلصادي كما درّس كتاب المجسطي بجامع الزيتونة وكان يخرج بتلامذته ليلاً لتطبيــق دروسه في الفـــلك بزاوية سيدي عبد الله القريبة من معهد ابن خلدون والجامعــة التونسيـة ونسختـه من كتاب المجسطي محفوظة بدار الكتب الوطنيـــة .

وقد أبدع القلصادي في نظرية الأعداد وله في ذلك ابتكارات قيمة كانــت محل إعجاب علماء أوروبا كما قاله الأستاذ كاجوري مثل حل المعادلات التكعيبية بواسطـة قطـع المخروط .

وإشاراته التي ابتكرها نقلها الأستاذ ويبكه Wœpke عن نسخة خطية موجودة عند المستشرق رينو وترجم تلك النسخة إلى الفرنسية وأدرجها في مجموعته سنة 1895 م

وقد أعطى القلصادي قيمةً تقريبيـة للجذر التربيعي للكميــة ، ويعتقـــد جنتر Gunthor أن هذه العملية أبانت طريقةً لبيان الجذور الصم بكســـور متسلسلـــة .

وقد استعمل «ليوناردو دي بيزا» و«دتارتا ليا» وغيرهما القانون العربـي في كتب ابن البناء والقلصادي في استخراج القيم التقريبيـة للجذور الصـــم .

وقد آهتم البحاثة الألماني ويبكه أيضا فنشر كتاب القلصادي تبصرة المبتــدي بالقلم الهندي ونشر عنه دراسة بعنوان : «مباحث عن ليونارد دي فينشي» الرياضي الإيطالي وتأثره بالقلصادي وطبع بروما عام 859 كما نشره بالمجلة الآسياويـــة .

وقد طبع كتاب القلصادي «كشف الأسرار في علم حروف الغبار» بباريس وفلورنسة وهولاندة كما طبع بالقاهرة وقد درسه الأستاذ «أنستروم» تحت عنوان : «صيغة تقريبية للجذور المربعة يكتشفها القلصادي» ونشره بمجلة الرياضيات سنة 1686 . ودرسه أيضا صديقنا الأستاذ جورج كولان ، ودرس الأستاذ رينو كتابه شرح أرجوزة ابن السراج في الفرائض ونشره بالطبع .

وبما ذكرناه عن القلصادي وعن تآليفه وبصورة خاصة تآليفه في الجبر والهندسة والرياضيات وما تلقاها به علماء أروبا من عناية ، واهتمام ، وتحقيق ، ونشر ، يدلنا على شدة العناية ، وعظيم أثرها في تحقيق نتائج العلوم الرياضية التي قدمها العرب في هذا السبيل .

فالقلصادي هو أحد افذاذ علماء العرب الذين أنجزوا المكتشفات العلمية ، فجعلوا علم الجبر علما متقنا وتقدموا به إلى الإنسانية ووضعوا علم الهندسة التحليلية ، وهم بلا منازع كما يقول البارون كرَّادفُو : العرب هم موجدو علمي المثلثات المستوية والكروية ، اللّذين لم يكن للإغريق فضل في وجودهما إذا ما توخينا الحقيقة والأنصاف . كما أنهم هم الذين عملوا في الفلك أرصاداً عديدة قيمة ، وحفظوا لنا بترجماتهم عددا كبيرا من كتب الاغريق ، وأبحاثهم التي ضاعت أصولها .

ثم يقول كرَّادفو : والسبب في اهتمامنا بعلم العرب ، هو تأثيرهم العظيم على الغرب في الوقت الذي كان العالم المسيحي يناضل نضال المستميت للانعتاق من أحابيل البربرية واغلالها . ووصل العرب إلى قمة نشاطهم في القرنين التاسع والعاشر ومن القرن الثاني عشر فصاعدا كانت مراكش والشرق محط انظار كل غربي يميل إلى العلم ويتذوقه ثم يقول .

ففي هذه الفترة شرع علماء أروبا يترجمون آثار العرب كما كان العرب قــد ترجموا آثار الاغريق . وهكذا كانوا همــزة وصل بين الثقافة القديمـة ، والثقافـة الجديدة عندما عادت النفس الألمانية في عهد الأحياء العلمي لتمتلىء ثانية بحب المعرفة والإستقصاء وتنتبه بوميض من العبقرية العلمية ، فإن هي أفلحت فــي سلوك السبيل الأقوم للعمل ، وأنتج لها الإنتاج والإبتكار ، فما ذلك إلاّ لأن نفسية العرب قد حفظت واكتملت مختلف فروع العلوم وصانت روح البحث العلمـي حيةً تأئقةً للتحرر والحركة متهيئة للمكتشفات المقبلة ، وكانوا يبذلون علومهــم لجميع التلامذة الأذكياء بذل سخاء ، وكانوا يمتازون بالتفكير الواقعي لأنهم كانوا تجارًا أوسواحًا ، أوفقهاء . فكان لعلومهـم هدف مادي . فالحساب كان خادمـا للتجارة وتقسيـم الأموال . والفلك هومطلب المسافرين وقاطعي الصحاري والمهالك أو لاغراضِ الدين كمعرفة أوقات الصلاة والقبلـة ومطلع الاهلـة لضبط الشهـور وهلال رمضان .

فالعرب بعملهم ذلك كانوا رسل العلم ورواد الحقيقة الامناء في أبحاثهــم وأفكارهم .

يقول الأستاذ ويلز : كانت طريقة العربي أن ينشد الحقيقـة بكـل استقامـة وبساطة ، وأن يجلوها بكل وضوح وتدقيق ، غيرَ تارك منها شيئا في ظل الإبهام ، فهذه الخاصة جاءتنـا من طريق العرب ، ولم تهبط على أهل العصر الحاضر عــن طريق اللاتيــن .

ويقول البارون كرّادفو : ان الرومان لم يحسنوا القيام على التراث الذي تركـه اليونان وان العرب كانوا على خلاف ذلك فقد حفظوه واتقنوه ولم يقفوا عند هذا الحد بل تعدوه إلى ترقية ما أخذوه وتطبيقه ، باذلين الجهد في تحسينه وإنمائه حتـــى سلموه للعصور الحديثــة .

ويقول سارطون : لولم ينقل العرب كنوز الحكمة اليونانية ، لتوقف سير المدنية بضعة قرون فقد كانوا أعظم المعلمين في العالم من القرن الثامن إلى الثاني عشر ميلادي اهـ.

وما يتشدق به بعض المغرضين من أن الذين ألّفوا باللغة العربية لم يكونوا عرباً اقحاحاً ، فمردودٌ بما يقوله العلامة فيكته Fichte : «إن كل الذين يتكلمون لغة واحدة في مجتمع واحد ، يؤلفون أمة واحدة ، فليطرحوا جميع ما يفرق بينهم وليتمسكوا بأهداب هذه الوحدة» .

ويقول العلامة سارطون : يحاول نفر من المؤرخين أن يبخسوا قدر هذا الإنتاج العظيم مدعين ، أنه لم يكن فيه إبتكار وأن العرب لم يكونوا سوى مقلدين ، وهذا خطأ فادح . ولنسأل أنفسنا : ما التقليد ؟

كلنا طبعا نقلد والدينا وأساتذتنا وأبطالنا ، لكن الأدعياء منا يقلدون تقليدا رديئاً أما العباقرة فيقلدون تقليدا خيّراً ثم يبدعون منه أشياء عديدة . وأن غاية التهذيب على الحصر ، هي التقليد الحكيم لأحسن الأمثلة . انه تقليد المناهج لا تقليد النتائج ، والتقليد العربي كان على مراتب متعددة وكان أنواعا منوعة ؛ منها الجيد ومنها الرديء .

إن أعظم الإبتكارات العربية في الرياضيات والفلك كانت شيئين : علم الحساب الجديد ، وعلم المثلثات الجديد . فالعرب لم ينسخوا من المصادر اليونانية والسنسكريتية ، ولو أنهم فعلوا ذلك لَمَا جاؤوا بفائدة ، ولكنهم جمعوا بين المصدرين ثم ألحقوا الآراء اليونانية بالآراء الهندية . وإذا لم يكن هذا الذي فعله العرب ابتكاراً فليس في العلم إذن ابتكار على الإطلاق . فالإبتكار العلمي في الحقيقة إنما هو حياكة الخيوط المتفرقة في نسيج واحد وليس ثمت إبتكارات مخلوقة من العدم .

محمد العنابي

التحويل الاصطناعي للطقس : مقاومة البرد

حسن السعيدي

مقاومـــة حجـــر البَـــــرَد

ترجع محاولة التحول الاصطناعي للطقس إلى ما بعد الحرب العالمية الثانية ومنذ ذلك الحين قطعت اشواطا كبيرة وتشعبت فصارت تحـوي التنزيل الاصطناعي للمطر وتحول الزوابع Cyclones وتقشّع الضباب ومقاومة حجر البَرَد وهذه الأخيرة هـــي موضوعنا اليوم . ولأن حجر البَرَد يولد في سحابة معيّنة كما سنراه بعد.أرى أنـــه مـن المفيـد أن نعرف أولا كيف تتكون السحب .

تتكون السحب من طبقة أوكتلة من تجمعات قطرات مائية متفاوتة الاحجـام أومن تجمعات بللورسينات جليد أومن كليهما ، تظهر عالقة في الجوّ بحيـــث لا تلامس قاعدتها سطح الأرض . ولنعرف كيف يحصل ذلك يجب أن نعرف أولا معنى الرّطوبـــة .

يأخذ بخار الماء مكانة خاصة رغم قلّته نسبيا بين كل الغازات التي يتركب منها الهواء الجوي ، أولا من حيث تغيّره وكذلك من حيث دخوله في غالب الأشياء التي نسمّيها : الطقس ، وتكاد تكون بقية الغازات بدون تغيّر في نسبتها .

جميع هاته الغازات ما عدا بخارالماء تكوّن : «الهواء الجاف» والهواء الحامل بخارالماء يسمّى : الهواء الرطب ويسمّى الضغط الجزئي الحاصل من بخارالمـاء : «ضغط بخار الماء» .

إذا حصل توازن بين الهواء الرطب وبين سطح مائي منبسط يسمى ذلك الهواء : «هواء مُشْبَع» : أي إذا نحن أتيناه بكمية أخرى من بخار الماء تحولت هذه الأخيرة إلى ماء لو توفرت أسباب أخرى سنراها فيما بعد والضغط المناسب لهذه الحالة من بخار الماء يسمّى ضغط بخار الماء المُشبّع وهذا الضغط الأخير يتغيّر مع تغير الحرارة فقط وتتضاعف قدرته كل 10 درجات مائوية تقريبا .

لكن في غالب الأحيان تُستعمل كلمة الرطوبة النسبية عوضا عن الرطوبة المطلقة والرطوبة النسبية هي نسبة الضغط الحالي لبخار الماء إلى ضغطه لو كان الهواء مشبعًا بالرطوبة بنفس درجة الحرارة . وتقاس هذه النسبة بالمائة . لذا يمكننا أن نقول أن الهواء المشبع بالرطوبة له رطوبة نسبية تُقدّر بمائة بالمائة .

اذا لم يكن هنالك سطح ماء يمكن للرطوبة النسبية أن تفوق المائة وتسمّى هذه الحالة « ما فوق التَشَبُّع » .

يمكن للهواء الذي لرطوبته النسبية فارق بينها وبين المائة بالمائة أن يسدّ ذلك الفارق ان لاقى كمية كافية من بخار الماء ويمكن ذلك مثلا بالتبخّر أو بتبريد ذلك الهواء حتى يتحول الضّغط الحالي إلى ضغط يساوي ضغط الهواء المُشْبَع في نفس الحالة . اذا حصل ذلك التبريد بدون تغير الضغط الجملي للهواء تسمّى درجة الحرارة التي يحصل بها التشبع « درجة حرارة نقطة الندى » معنى ذلك أن على هذه الحالة كل زيادة جديدة لبخار الماء أو تبريد جديد ينْتَجُ عنه ما فوق التَّشَبُّع .

إذا نحن بصدد سطح منبسط مائي يحصل عن هذه الحالة تحول البخار إلى ماء فوق ذلك السطح . اذا لم يكن هذا السطح المذكور لا يترتب عن هذه الحالة تكوين قطرات ماء إلا إذا أنزلت درجة الحرارة إلى ما تحت 33 درجة مائوية تحت الصفر كما سنراه بعد .

لكن الهواء الجوّي يحمل دائما في طيّاته مواد محمّلة فيه تسمّى نوايات التكثف . في غالب الأحيان يظهر تحول البخار إلى ماء قبل التشبع لأن هذه النوايات غالبا ما تحمل مواد تلتقط هباءات الماء .

لقطيرات الماء الناتجة عن ذلك شعاع صغير نسبيا غالبا ما يكون أقل من عشر المليّمتر لأن عدد النوايات ذات الفاعلية كبير جدّا نسبيا : معدل 100 نواة بالسّنتمتر المكعّب الواحد .

قد تكون السحب أو الضباب الذي هو لا شيء غير سحابة على سطح الأرض ناتجة عن تزويد الرطوبة النسبية بالتبخير وهذا يحصل بمرّ الهواء البارد على سطح ماء شاسع ساخن كالبحر في الشتاء أو مرّ الهواء الحارّ بهواء ابرد حتى يتحول إلى هواء مشبع بسبب التبريد كما ذكرنا من قبل . لكن تحول البخار إلى ماء هو في غالب الأحيان ناتج عن تبريد الهواء الذي يحمله عند صعوده إلى الطبقات العليا الذي يتسبب في تنقيص الضغط أي في التربد . يمكننا أن نقول أن هذا الصعود إلى الطبقات العليا يحصل بدون تبادل الحرارة مع البيئة المحيطة .

وهذا على الصّعيد الذي يتكون فيه الطقس وسرعة التبريد بالصعود هي درجة مائوية بمائة متر ، إذا لم يحصل التحول إلى ماء ، وتضعف هذه السرعة عند الحالة الأخيرة أي إذا حصل التحول إلى ماء .

ومن الملاحظ أن نجد سحبا تفوق درجة الحرارة فيها الصفر المائوي التي هي الدرجة الطبيعية لتثليج الماء وهذه السحب تتكون من قطيرات ماء بدلا من حجيرات مثلجة . ويفسّر هذا بأن تكوين الحجيرات المثلجة تتطلب وجود نوايات جديدة سواء في نطاق التثليج بتحول الماء إلى ثلج أو تحول بخار الماء إلى ثلج بدون مروره

بمرحلة الماء وتسمّى هذه النّوايات نوايات تحول البخار إلى ثلج أو نوايات التثليج أو التجليد في الحالة الثانية وتوجد هذه النوايات طبيعيا أيضا في المحيط الجوي ولها مفعول أكثر عندما تنخفض درجة الحرارة بكثير بالنسبة إلى الصّفر المائوي .

اذا هكذا تتركب السحب أولا من قطيرات ماء تمتد فيها درجة الحرارة من الدرجات الايجابية حتى ما يناهز 15 درجة مائوية تحت الصّفر أوحتى ما أقل من ذلك وعندما تكون درجة الحرارة منخفضة جدا (من 33 درجة تحت الصّفر إلى أسفل من ذلك) يقع التثليج الكامل للسحب .

وضغط بخار الماء في الهواء المشبع على سطح الحجيرات المثلّجة هو أضعف من ضغطه بالنسبة لسطح الماء اذا كانت درجة الحرارة تحت الصفر المائوي . هكذا يمكن للحجيرات المثلجة أن تكبر بتبخّر قطيرات الماء لفائدتها اذا كانت الرطوبة النسبية أقل من مائة بالمائة مثلا :

في مستوى 20 درجة مائوية تحت الصفر تكبر الحجيرات المثلجة اذا كانت الرطوبة المائوية تفوق 82 ٪ وفي مستوى 40 درجة مائوية تحت الصفر تكبر هذه الحجيرات اذا كانت هذه الرطوبة تفوق 68 ٪ .

اذا عندما توجد هذه الحجيرات المثلجة بصدد السّحب المختلطة أي التي تتكوّن من قطيرات ماء ومن حجيرات مثلجة تتبخّر القطيرات لفائدة الحجيرات. اذا كانت هذه الحجيرات قليلة العدد نسبيا كبُرت أكثر . وإذا وجدت بكثرة تحولت السّحابة كلها إلى حجيرات مثلجة ، وإذا كانت قليلة فنحن بصدد سحابة مختلطة. وعندما تنزل السّحابة كبُر الضغط فيها ، ومن ذلك درجة الحرارة ، فتتبخّر. وغالبا ما تكون حياة السحب محدودة نسبيا لانه يوجد بصددها تيار هواء مُصَعِّد لها من ناحية وتيارا آخر مُنَزِّل لها أولأنها تختلط بالهواء الجاف .

مـــا هي نـــوايات التكثـــف ؟

نوايات التكثف هي كل حبّة مجهريّة الحجم من المواد التي يحصل بهـا التكثف ومصادرها كثيرة منها حجيرات ملح البحر والغبار الناتج من المناجم أو من المعامل أو البراكين . وتنقسم هذه النوايات إلى ثلاثة أقسام :

1) نوايات آيتكان Aitken وتحمل اسم العالم الذي اكتشفها . ويتراوح شعاعها من الجزء المائوي إلى الجزء العُشْرِيّ من الميكروميليمتر .

2) النوايات الكبيرة ويتراوح شعاعها من عُشُر المكروميليمتر إلى المكروميليمتر.

3) النوايات الكبيرة جدا وهي التي يفوق شعاعها المكروميليمتر .

يتغير عدد نوايات التكثف بتغيّر حالة الطقس ومعدل عددها هو 100 نـــواة بالسنتيمتر المكعب .

مـــا هي نـــوايات التثليـــج ؟

نوايات التثليج هي كل حبّة بدون الثلج نَفْسِهِ لها قدرة أو تسهيل تكويـــن حجيرة ثلج : وهذه النوايات قليلة بالنسبة إلى نوايات التكثف ومعدل عددها هـو واحدة بالديسيمتر المكعب إذا كانت درجة الحرارة تفوق العشرين درجة مائوية تحت الصفر وعددها إذا مائة ألف أضعف من عدد نوايات التكثف . لهذا عدد نوايات التثليج ضعيف جدا في قمة السحب إذا لم تصل هذه القمة إلى المستوى الذي تكون فيه درجة الحرارة تحت 20 درجة مائوية تحت الصّفر .

تغير عدد نوايات التثليـــج بالنسبة لدرجة الحـــرارة :

يتغير عدد نوايات التثليج بالنسبة لدرجة الحرارة على النحو التـالي :

هنالك درجة حرارة مهمة أولى وهي 12 درجة مائوية تحت الصفر وهـــي فـي الحقيقة تتراوح بين 10 و15 درجة تحت الصفر وهي ترتبط بأول ظهور حجيـــرات مثلجة في صدد سحابة متكونة من قطيرات ماء انخفضت درجة الحرارة فيها إلـــى ما تحت الصفر وكمية نوايات التثليج فيها لا تفوق بضع نوايات بالمتر المكعب والمأخوذ به هو أن هذه الدرجة هي التي في مستواها تبدأ فاعلية نوايات التثليـــج .

لكن نلاحظ نوايات التثليج في مستوى درجة حرارة تفوق 12 درجة مائوية تحت الصفر ولكن أكبرها لا تفوق 5 درجات مائوية تحت الصفر وهذه الدّرجة الأخيرة أي 5 درجات مائوية تحت الصفر هامة جدا كما سنراه من بعد في مقاومة البَرَد .

وهناك درجة حرارة ثانية ترتكز على 40 درجة مائوية تحت الصفر وهـــي فـــي الحقيقة تتراوح بين 39 و40 درجة مائوية تحت الصفر وهي تناسب الزيادة السريعة في عدد الحجيرات المثلجة وعندها يتحول الماء أو بخار الماء إلى حجيرات مثلجة ولو لم يوجد هناك نوايات التثليج وأكبر المستوى هو 3 ، 36 درجة مائويـــة .

أما الدرجة الثالثة فهي 32 درجة مائوية تحت الصفر وهي في الحقيقة تتـــراوح بين 30 و35 درجة مائوية تحت الصفر وهي تناسب تزويدا ملحوظا في عدد نوايات التثليج في صدد السحب التي تتركب من قطيرات ماء انخفضت درجة الحرارة فيها إلى تلك الدرجة ، وعدد النوايات حينئذ لا يفوق بضع عشرات في الديسيمتـــــر مكعب . وهذه الدرجة معروفة في غالب الأحيان بأنها هي التي يبتدىء في مستواها

تحول القطيرات الكبيرة إلى حجيرات ثلج بدون وجود نوايات التثليج . وتصديقـا لهذا تدل التجربة والحساب بأن درجة الحرارة التي يبتدىء فيها التحول من الماء إلى الثلج تتراوح بين 33 و41 درجة مائوية تحت الصفر عندما يتراوح شعاع القطيـرات مـن 1 إلى 500 ميكرومتر لكـن حسب ما وجده Georgil تصير نوايات آيتكان Aitken ذات فاعلية التثليج عندما تنخفض درجة الحرارة إلى 32 تحت الصفر . ويمكن هذا أن تفسر الزيادة الملحوظة في الحجيرات المثلجة عند مستوى هذه الدرجة مـن الحـرارة .

وتغيّر عدد النوايات المثلّجة حسب تغيّر درجات الحرارة مازال غير مضبوط كما ينبغي وهذا له أثر في اختيار نوع عملية مقاومة حجر البَرَد كما سنراه من بعد.

ديناميكيـة السّحـب

تتغيّر قيمة الحركات العمودية في المحيط الجوي التي تكون السحب بتغيّـر الحالات الجوية فيكون لتلك السحب حجم يطابق ذلك التغيير وعددها عشرة وتحمل اسماء لاتنية وهي تنقسم إلى قسمين أساسين .

1) السحب التي هي من نوع استراتوس Stratus أوالسّحب الطبقية ويفـوق طول امتدادها الأفقي مئات المرات طول امتدادها العمودي : معدل امتدادهـا الأفقي 1000 كيلومتر ومعدل امتدادها الأفقي من بضع مـائات متر إلى بضـع كيلومتـرات .

2) والسحب التي هي من نوع الكوملوس أوالسحب الركامية يتعادل فيها الامتداد الأفقي والعمودي وهو يتراوح بين كيلومتر واحد وعشرة كيلومترات أو أكثر . وتنتسب

السحابة التي يتكون في صددها حجر البَرَد إلى النوع الثاني من هذه السحب وتسمى Cumulonimbus وهي السحابة الوحيدة التي يمكنها أن تعطي حجر البَرَد لكن ليست كلها شاملة له وحسن التفريق بين الحالتين له أثـر كبيـــر في قيمـــة المصاريف عند **الشروع في مقاومة ذلك الحجـــر .**

يتكون هذا النوع من السحب عند الحالتين الآتيتيــن :

1) عندما يوجد فارق كبير في درجة الحرارة بين قاعدة هواء رطب وقمته ، والقاعدة هنا أحرّ من القمة : تتكون عند ذلك حركات صعود عموديّة من جــراء فارق الوزن بين القمة والقاعدة الناتج عن فارق الحرارة بينهما .

2) عند حلول جبهة باردة أي جبهة تفرق بين هواء بارد جدّا وهواء حارّ جدّا. ولان الهواء البارد هو أثقل من الهواء الحارّ لفارق الحرارة بينهما يصعد الهواء الرطب الحار على الهواء البارد ميكانيكيا ، فتتكون السّحابات الممتدة عموديّا ومنهـــــا الكملونتبوس ، وخاصّيات هذه هي :

1) امتداد عمودي كبير جدا نسبيا ناهيك أن قاعدتها يمكن أن تكون على علو 500 متر وقمـّتها على علو 16 كيلومتر فوق سطح الأرض .

2) امتداد أفقي يتراوح بين 5 و 10 كيلومترات تقريبا .

3) تتجدّد هذه السحابة بتجدّد صعود الهواء الحار على الهواء البارد في حالة الجبهة الباردة .

وتتكون هذه السحابة في ثلاث مراحل:

1) مرحلة cumulus أو النموّ يتراوح فيها قطر السحابة من 2 إلى 8 كيلومترات وتصل قمتها إلى خمسة كيلومترات . يوجد داخل السّحابة تيار عمودي صاعد فقط يمكن أن تصل قيمته إلى 15 متر في الثانية . ودرجة الحرارة فيها عند القمة إلى 30 درجة مائوية تحت الصفر. عند هذه المرحلة تتركب السحابة من قطيرات ماء وثلج وتمتد حياة هذه المرحلة من 5 إلى 10 دقائق .

2) مرحلة البلوغ : فيها تكبر قطيرات الماء وتتكون حجيرات البـرَد لتنزل عندما يفوق وزنها قوّة التيار الصاعد داخلها الذي يمكن أن تبلغ قيمته في هذه المرحلـة 40 مترًا في الثانية . لذا يجب أن يكون قطر القطيرات أو الحجيرات كبيرا نسبيا لكي يتغلب وزنها على ذلك التيار فتصل إلى الأرض وإلاّ تجمعت هذه القطيرات أو الحجيرات في مكان ما يمكن التعرف عليه بواسطة أجهزة « الرادار » ويترتب عـن ذلك تضخـّم الحجيرات على حساب القطيرات لأنّ ضغط بخار الماء حول الماء كما نَعْلَم أكبر من ضغطه حول الحجر المثلج فتتبخـّرُ القطيرات لصالح الحجيرات .

وعندما تنزل القطيرات أو الحجيرات يترتب عن ذلك وجود تيار هابط في هذه الحالة يمكن أن يبلغ 15 متر في الثانية .

في هذه المرحلة تبلغ قمة السحابة حتى 16 كيلومتر وتنزل عندها درجة الحرارة إلى 50 درجة تحت الصفر وتدوم حياتها من 15 إلى 30 دقيقة :

3) مرحلة الإنحلال : يضعف حجم السحابة ويتحول التيار فيها إلى هابط فقط وينزل فيها ما تبقى من القطيرات أو الحجيرات وتُنَاهِز مُدّتُها 30 دقيقـة.

الفـــرق بيـــن السحب والهطــــول

عندما تتكون قطيرات الماء بتكثف بخار الماء على نوايات ، يتراوح شعاعها من 1 إلى 20 مكرومليمتر وعندئذ تتراوح سرعة سقوطها من جزء مائوي إلى 5 سنتمتر في الثانية وهذه السرعة ضعيفة جدا بالنسبة لسرعة التيار العمودي الصاعد فتبقى

هكذا عالقة . ولكي تصل هذه القطيرات إلى الأرض يجب أن لا يَقِلّ شعاعها عن عُشُرِ مليمتر. اذا كيف يكبر حجم تلك القطيرات لتهطل ؟

تتضخم القطيرات بطريقتين :

1) تلتقط القطيرات الكبيرةُ الصغيرة لأن الأولى تنزل بسرعة أكبر ونجد هذه الحالة في السحب التي تفوق فيها درجة الحرارة الصفر المائوي .

2) في السّحب المختلطة أي التي تتركب من قطيرات ماء وحجيرات مثلجة ، تتبخّر القطيرات لفائدة الحجيرات التي تتضخّم من جراء ذلك فتهطلُ على تلك الحالة أو تتحول إلى ماء إذا لاقت الحرارة الكافية عند نزولها .

مقاومة البَرَد

يتكون البَرَد من جراء تحول الماء إلى جليد على نوايات التجلد في الحالات التالية :

1) عندما تبقى بللورة جليد في طبقة سحابة « الكملونمبوس » الموجودة بين 12 درجة مائوية تحت الصفر و 40 درجة مائوية تحت الصفر فإن هذه البللورة تلتحم مع عدد آخر من البللورات تاركة فيما بينها طبقة من الهواء وبذلك تتكون قطعة من الجليد الهش .

2) عندما يزداد حجم هذه القطعة حتى يعجز الهواء الصاعد عن حملها تهبط إلى منطقة السحابة الموجودة بين درجتي حرارة صفر و 12 تحت الصفر مائوي

فتتكون عليها طبقة من الماء فوق المبرد الذي يبرد تدريجيا مكونا طبقة من الجليد الشفاف .

3) عندما تقابل القطعة ذات الطبقتين تيارا هوائيا صاعدا قويا ترتفع معه إلى طبقة 12 إلى 40 درجة مائوية تحت الصفر حيث تتكون عليها طبقة من الجليد الهش.

4) فعندما يزداد حجم هذه القطعة تسقط إلى منطقة الماء فوق المبرد فتتكون عليها طبقة من الجليد الشفاف .

5) نظرا لوجود تيارات هوائية صاعدة وهابطة في ذلك النوع من السحابة فإن قطعة البَرَد تعاني سلسلة من عمليات الصعود والهبوط وبالتالي تتكون طبقات متتالية من الجليد الهش والجليد الشفاف .

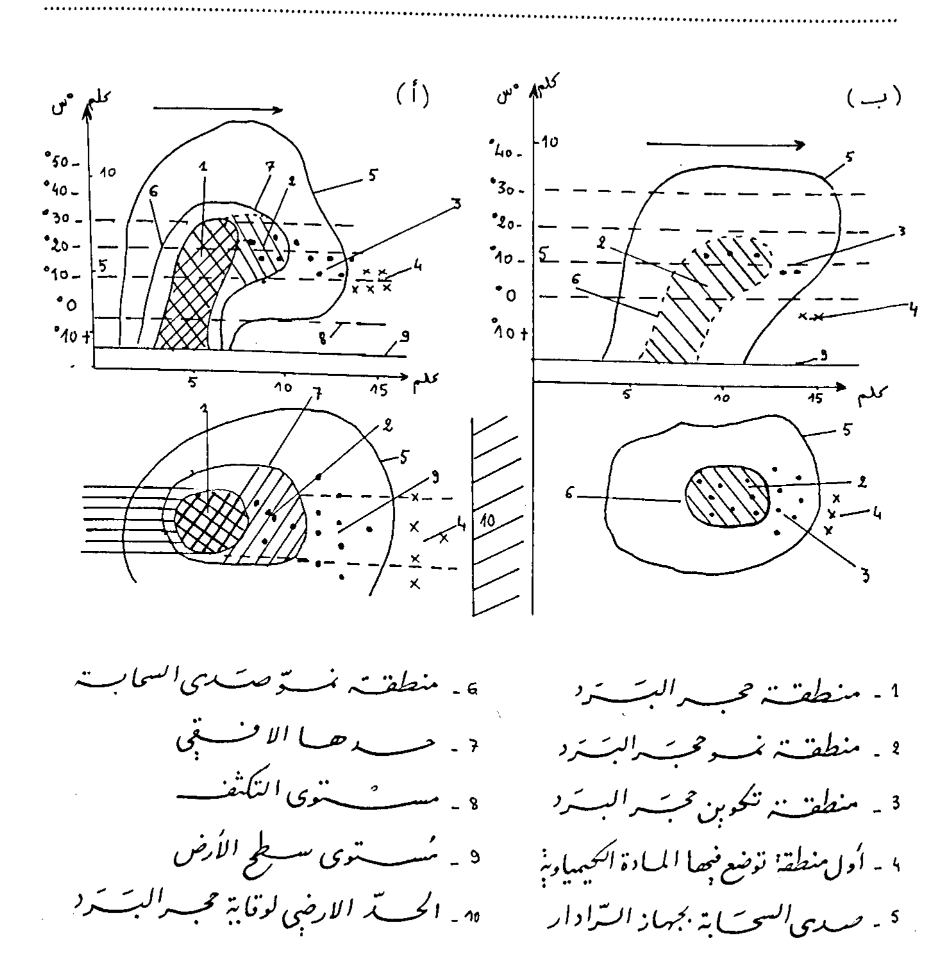
6) عندما يصل حجم قطعة البَرَد إلى درجة لا يمكن لتيارات الهواء الموجود داخل السحابة حملها يغادر البَرَد قاعدة السحاب إلى سطح الأرض بحجم له صلة بعدد نوايات التجليد وكمية بخار الماء الموجود صدد السحابة . ففي المعدّل تنقسم كمية الماء فوق المبرد الموجود في السحابة على عدد نوايات التجليد ومن هنا أتت الفكرة الأساسية لمقاومة حجر البَرَد : لو نحن أتينا السحابة بكمية أوفر من نوايات التّجليد الاصطناعية انقسمت كمية الماء فوق المبرد على عدد أكبر من نوايات التجليد فيقل حجم الحجيرات فتصل صغيرة الحجم وبدون ضرر على سطح الأرض أو تبخرت في طريقها إليه في حالة ما اذا كانت صغيرة جدا وكان الهواء الذي تنزل فيه غير مُشْبَع .

أما المادة الكيمياوية فهي غالبا أيّود الفضة أو أيّود الرصاص لأن هاتين المادتين تبدأ فاعليتهما كنواة تجليد من حرارة 5 درجات مائوية تحت الصفر والوسائل الفنية المستعملة حاليا لبعث هذه النوايات إلى السحابة ثلاثة :

شكل : رسم هيكلي لاستعمـــال ايود الفضة أو ايود الرصاص لمقاومة البرد في سحابة «الكملونمبوس» (حسب ابشآف وكرتسفادزي)

أ ـ تجربـة في قطـع مواصلـة نزول حجـر البـرد

ب ـ تجـربة في وقايـة تكـون حجـر البـرد



1 ـ ابتداء من سطح الأرض بحرق خليط كميتين معينتين من أيود الفضة ومادة الاسيتون Acétone لكن هذه الوسيلة تتطلب وقتا كبيرا من الاستعمال يُقَدَّر بست ساعات على الأقل قبل حلول سحابة البَرَد لأنها ترتكز على التيار الصاعد ليلوث الهواء الذي تتكون بصدده حجيرات البرد وسرعة هذا التيار الصاعد ضعيفة نسبيا لتحمل المادة الكيمياوية المحترقه إلى مستوى 5 درجات مائوية تحت الصفر.

ومن مساوىء هذه الوسيلة أيضا هو أن النوايات الصاعدة يمكن أن تتخلص من فاعليتها عند الصعود من جراء وجود الأشعة فوق البنفسجية لكن من محاسنها قلة قيمة المصاريف نسبيا.

2 ـ ابتداء من سطح الأرض بواسطة صواريخ مُحَمَّلة بكمية معينة من تلك المادة ترسل بواسطتها إلى المكان المعين الذي تولد فيه حجيرات البَرَد وهذا المكان يمكن التعرف عليه بواسطة أجهزة الرادار.

3 ـ وضع المادة الكيمياوية مباشرة بصدد السحابة بوسيلة طائرة اذا بدأت قمتها ترتقع إلى ما فوق مستوى 4 درجات مائوية تحت الصفر ويمكن التعرّف على هذا المستوى مباشرة من الطائرة أو بجهاز رادار على سطح الأرض.

ولهذين الوسيلتين محاسن ثمينة أهمها سرعة المقاومة ووضع المادة الكيمياوية في المكان المعين ويمكن تكرار العملية إلى أن تضعف السحابة أو تضمحل من رؤيتها من جهاز الرادار.

حسن السعيدي

مهندس أول بالمعهد القومي للرصد الجوي

البحث العلمي في ميدان علوم البحار ودوره في تنمية البلاد

عبد الرزاق عزوز

مقـــــدمة :

ان تحقيق التنمية هو هدف جميع الدول خاصة التي منها في طريق النمو ، ذلك أن تحسين ظروف حياة الانسان في المستقبل وضمان الحياة الكريمة للاجيال المقبلة يرتكز على البحث على الوسائل العلمية لاستغلال ثروات البلاد استغلالا جذريا يعتمد على الطرق العلمية الصحيحة .

ولعل الفوارق الاجتماعية التي نلاحظها اليوم بين الدول المتحضرة والدول المتخلفة المسماة بالعالم الثالث هو أن الأولى قد ذهبت شوطا بعيدا في استغلال العلم ووسائل التقنية المؤدية إلى التنمية بينما الأخرى لازالت تبحث عن طريقها مكتفية في أغلب الأحيان بما تنتجه البلدان المتقدمة دون الاعتماد على نفسها في ايجاد الطريقة العلمية الصحيحة لاستثمار ما عندها من امكانيات طبيعية .

ومن حسن الحظ ان بدأ البعض من هذه الدول الاعتماد على نفسها وشرعت في البحث عن وسائل التنمية ابتداء مما تملك من طاقات وامكانيات متنوعة عساها أن تقرب المسافة التي تفصل بينها وبين البلدان المتقدمة .

وهكذا اتجهت البلدان التي هي في طريق النموي « كما يسمونها » إلى العلم وإلى التقنية لاستخراج كنوزها وتنمية ثرواتها وبدأت الانطلاقة الاقتصادية التي ترتكز في الأساس على العلوم الصحيحة ، وهكذا نشأت المعامل وأدخلت الالات العصرية لاستغلال الأرض والتنقيب على ما في باطنها ثم امتد العلم إلى البحر .

أهميـــة البحـــار

لقد تفطن الانسان منذ مدة إلى أهمية البحر فهو يمثل 71 ٪ من مسافة الكرة الأرضية ولعل هذه الأهمية هي التي جعلت هيئة الأمم المتحدة تولى اهتمامها إليه ليكونَ مورد الغذاء للاجيال بالنسبة للمستقبل . وما الاجتماعات الدولية المتعددة والمتتالية قصد تنظيم الملاحة واستغلال ثروات البحر وكيفية توزيعها وتركيز وسائل البحث العلمي ووضع مشاريع تعاون بين الدول المجاورة الادليل على ما للبحر من دور فعال في تنمية البلـــدان .

فما هي أهمية البحر وما هو دور البحث العلمي في استغلاله لصالح الإنسان خاصة في الدول المتخلفة ؟

فالبحر بمساحاته الشاسعة يحتوي على ثروة طبيعية تتمثل في المجموعات السمكية والحيوانات الأخرى وكميات هائلة من المعادن المختلفة بالإضافة إلى ما يوجد مـــن مخبآت نفطية وكل هذه الثروات تحتاج لاستغلالها على الوجه الأكمل إلى البحث العلمي الصحيح وإلى الطرق العصرية لتحديد أماكنها وتقدير كمياتها ومعرفـــــة طريقة استخراجها ثم كيفية استثمارها عندما تكون في حوزة الإنسان .

دور البحـــث العلمـــي

لقد اظهرت التجارب انه لا يمكن استغلال البحر استغلالا جذريا الا بالاعتماد على البحث العلمي ، فالبحر الأبيض المتوسط مثلا قد شاهد ولازال يشاهد كيف تسعى مختلف البلدان التي تطل عليه لتستثمر علميا حسب امكانيات كل بلاد ما يمكن استثماره .

وفي هذا المجال تشارك تونس لأخذ قسطها خاصة وبلادنا تعتبر ذات اتجاه بحري وتحتل مكانة ممتازة في البحر الأبيض المتوسط ، فهي تشكل حلقة وصل بين الحوض الغربي الذي تطل عليه بسواحلها الشمالية وبين الحوض الشرقي للبحر الذي تشرف عليه بشواطئها الشرقية وبفضل هذه الاستراتيجية الخاصة فإن السواحل التونسية التي تمتد على مسافة 1250 كلم غنية بثرواتها الطبيعية البحرية نحن الآن بصدد استثمارها بالوسائل العلمية .

وسنقتصر في هذه الكلمة على التعرّض إلى الثروة البحرية السمكية وهي ثروة متنوّعة حسب الوسط الطبيعي الذي توجد فيه وحسب طرق ووسائل صيدها .
فالمنتوج البحري ينقسم إلى عدّة أقسام : صيد السواحل ـ صيد الكركارة ـ صيد الأضواء... الخ

1 ـ المنتوج البحري الذي يعيش في المناطق الساحلية قليلة العمق وهو ما يسمى بصيد السواحل فهذا الصيد يستوعب عددا كبيرا من اليد العاملة البحرية ومن مراكب الصيد الصغيرة الحجم ويتركب المنتوج غالبا من سمك رفيع من حيث الجودة والثمن مثل البوري والمداس والمنكوس ونظرا لهذه الأهمية فقد بذلت الحكومة تشجيعات لتعصير الزوارق القديمة باستبدال الشراع أو المقذاف بالمحرك وأنشأت مدارس لتكوين الإطار البحري الكفء للعمل في ميدان الصيد البحري .

والحديث على صيد السواحل يجرنا حتما إلى البحيرات وشبه البحيرات وتمسح هذه البحيرات والمستنقعات والأحواض المائية الموجودة بالجمهورية التونسية حوالي 100 ألف هكتار .

وإذا كان المنتوج السمكي المستخرج من البحيرات التونسية لا يتجاوز 1000 طن سنويا فإنه يمكن مضاعفة هذا المقدار بالإعتماد على العلم مثل تحسين شروط الوسط الطبيعي وتوفير التهوية والتبادل المائي بين البحيرة والبحر وإدخال طرق جديدة للصيد داخل البحيرات كما يمكن بصورة عملية وعلمية تقوية مردود منتوج البحيرات بإنجاز مشاريع تربية الحيوانات ذات الطابع الإقتصادي مثل الأسماك (البوري ـ القاروص ـ الورقة ـ المداس) والقمبرى والقوقعيات ، وقد شرعنا في تونس في تربية القوقعيات في بحيرة بنزرت وتربية سمك البوري خاصة بولاية قابس بمنطقة العكاريت وتربية أسماك الماء العذب مثل الكارب بعين سلام بولاية باجة وتربية القمبري بغار الملح .

والإعتناء بتربية الأسماك يعود إلى الأهمية الكبرى التي نؤملها من وراء ذلك إذ أن منتوج الثروة السمكية بالبحر مهما تكن قابليته للزيادة بتوفير المراكب المجهزة والإطار الكفء فإنه سيأتي يوم نصل فيه إلى استخراج أقصى ما يمكن استخراجه من البحر إذ أن كميات الثروة البحرية محدودة من حيث الكم . لهذا يتعين علينا مجابهة الوضع قبل الأوان وذلك عن طريق تربية الأسماك في مختلف البحيرات والأحواض المائية ، تربية تعتمد على البيض الإصطناعي للسمك ومراقبة نمو الافراخ وتعهدها بالغذاء وتوفير كامل شروط الوسط الضرورية لها .

2 ـ المنتوج البحري الذي يعيش قريبا من قاع البحر في أعماق كبيرة تتجاوز عادة الخمسين مترا وهو السمك الذي يقع اصطياده بواسطة المراكب الكبيرة وباستعمال شباك الكركارة التي يقع جرها لمدة معينة فوق قاع البحر لجمع ما يعترض أمامها من منتوج بحري (مثل النازلي والتريليا والمرجان الخ..) والمياه التونسية غنية بهذا النوع من السمك خاصة المناطق الشمالية وهي ثروة تنتظر من يستغلها من قاع البحر على الوجه الأكمل .

وقد وقع في السنين الأخيرة تجديد وتعصير مراكب الصيد بفضل القروض والإعانات التي تمنحها الحكومة وبفضل خرائط الصيد التي أصدرها معهد صلامبو للبحوث البحرية ولعل بقاء المركب وهو يعمل في البحر لمدة طويلة اعني ثلاثة أيام متتالية فأكثر وتطعيم الإطار الحالي برياس مثقفين تخرجوا من مدارس وتعصير أدوات الصيد لخير ضمان لمضاعفة الإنتاج خاصة والإطار المثقف في استطاعته الابحار بعيدا واستعمال الأجهزة العلمية مثل المسبار Sondeur ليعرف به على مناطق الصيد من غيرها وهكذا نحول دون المراكب الأجنبية التي تأتي لاقتناص ثروتنا البحرية ونصطاد في الوقت نفسه كميات وفيرة . ونشير هنا إلى أنه يكفي مثلا استبدال شباك الكركارة بنوع آخر له فتحة أعرض حتى يزداد المنتوج 25 ٪ على الأقل .

3 ـ المنتوج المتركب من السمك الأزرق والمسمى بصيد الأضواء مثل السردينة والأنشوبة وصيد هذا النوع من السمك يقع في الليل خاصة في الأيام غير المقمرة ويعتمد على جلب السردينة بواسطة الأضواء وحصرها داخل شباك خاص.

وصيد السمك يكاد يكون مركزا على مياه السواحل الشرقية التونسية بين قليبية والشابة بينما جهة الشمال نجدها مهجورة من طرف البحارة وقد بين البحث العلمي عن طريق الكشف بالمسبار الأفقي والعمودي أن الكميات السنوية المصطادة يمكن مضاعفتها خاصة عند استعمال وسائل عصرية مثل الكيس العائم . ونظرا لسرعة تعفن هذا السمك الأزرق يتعين مضاعفة عدد معامل التحويل والتصبير ، كما أن الفائض من المنتوج وفواضل المعامل يمكن تحويلها إلى فرينة سمك .

أما صيد التن فلازال في الوقت الحاضر يعتمد خاصة على المضارب Madragues وهي طريقة تقليدية تجاوزتها الأحداث ترتكز على انتظار وصول التن إليها قرب

الشواطىء وقت عملية البيض بينما يتعين الابحار إلى عرض البحر لاعتراض سبيل مرور التن واصطياده باستعمال وسائل أخرى مثل الأكياس المجرورة Filets trainants بالنسبة للتن الصغير الموجود بكثرة في خليج قابس واستعمال الأكياس الدائرية Filets tournants على متن مركب كبير لاصطياد التن الأحمر عند عودة التن من هجرته التناسلية بعد وضع البيض .

4 ـ أنواع أخرى من المنتوج البحري

بالإضافة إلى السمك والقمبري والرخويات توجد أنواع أخرى من الحيوانات يقع اصطيادها لا للإستهلاك الغذائي بل لتنمية اقتصاد البلاد مثل الاسفنج والمرجان الأحمر .

أ ـ الاسفنج : إن المياه التونسية شهيرة بغنائها بالاسفنج الموجود خاصة في خليج قابس وهناك طرق خاصة لجمعه دون الضرر بالمنتوج وأحسن طريقة هي استعمال الحرباء أو الغوص إذ بإمكان الرجل البحار اختيار الأنواع الكبيرة الحجم وترك الصغيرة منها لتواصل نموها ولكن رغم القوانين الصادرة في ذلك فلازال البعض من الصيادين مع الأسف يستعمل آلات صيد ممنوعة تقلع كل الاسفنج صغيره وكبيره كما تحرث قاع البحر وتزيل بذلك الأعشاب البحرية التي تعتبر مقرا لبيض عدة أنواع من الأسماك ومأوى للافراخ .

ب ـ المرجان الأحمر : يوجد المرجان الأحمر بالمياه التونسية الشمالية خاصة بجهة طبرقة ومثلما تعرضنا إليه بالنسبة للاسفنج فإن الصيادين يحاولون استعمال وسائل ممنوعة لاقتلاع المرجان دون التفكير في الضرر الذي سيحدث بالنسبة لثروة البلاد من المرجان بينما الطريقة المثلى هي الغوص لحماية المرجان . هذا الحيوان الذي يفرز المادة الحمراء النفيسة المستعملة في الحلي .

الخلاصـــــة

وهكذا باستعمال البحث العلمي في استغلال الثروة البحرية نضاعف الإنتاج ونحمي المجموعات الحيوانيـة من التلاشي ، هذا البحث العلمي يرتكز عـــلى استعمال أدوات صيد حديثة وتعصيـر المراكب وإدخال التقنية في طرق الصيـد وتزويد القطاع بالإطار الكفء المهيأ لهـذا العمـــل .

وهذه الطـرق العلميـة قد شرعنـا في تونس في تطبيقهـا والحمد لله منـذ عـدة سنـوات كمـا وقـع الشروع في توعيـة الإطـار الحالي من الصياديـن حتى يتبـعوا الطرق الفضلى توعيـة تعتمد على تنظيم الدروس التطبيقية والملتقيات ، والغـاية من كل ذلك هي توفير الإنتاج والمساهمة في تنمية الإقتصاد عن طريـق قطـاع الصيـد البحـــري .

عبـد الرزاق عـــزوز
أستـاذ محـاضر بالمعهـد
القومـي الفـلاحي

قسطنطين الإفريقي

الدكتور أحمد بن ميلاد

قسطنطين الإفريقي شخصية تونسية نالت هالة من السمعة والمجد خلال القرون الوسطى في كامل أوربا وفي فرنسا وإيطاليا خاصة بفضل ترجمة الكتب العربية الممتازة في عصره والتآليف التي قام بها في الموضوع نفسه . وقد تولّى البحث عنه كثير من المؤرخين من الإيطاليين والفرنسيين والألمانيين والمعلومات التي أوردوها لم تكن صحيحة دومًا بل كانت أحيانا مشكوكا في صحتها فتارة متناقضة وأخرى لم تزل في دور الفحص والتدقيق . وقد جهله المؤرخون العرب والتونسيون خاصة لأنه قضى كامل حياته العلمية الخصبة بإيطاليا وكتب وعلم باللغة اللاتينية ، وإن كانت لتونس صلات تجارية مع إيطاليا مباشرة أو بواسطة صقلية فلم تكن لها مبادلات في ميداني الأدب والطب ، إذن فالبسطة التي أعرضها عليكم ستكون نقدية وأملي أن يتناولها النقد وتتناولها المناقشة كي يستفيد كل منا « أنتم وأنا » لأن باب التفتيش عن حياة المؤلف وإنتاجه لا يزال مفتوحا . وسأعمل الجهد لأن تكون هذه البسطة وجيزة حتى لا أكون عرضة لتهمة التطويل ، وسعيا في الإيضاح سأعرض عليكم حياة الرجل ونزوحه إلى إيطاليا والتراجم التي تولاها والشهرة التي نالها حتّى بلغت مستوى القصة والأسطورة .

- الرجل هو قسطنطين الإفريقي .

وقسطنطين اسم علم مسيحي ، وإفريقي نسبة إلى مسقط رأسه وإفريقية في اللسان الإيطالي يعني به تونس ولد منذ 1015 أو 1016 ميلاديا بقرطاج وذلك باجماع المؤرخين وفي هذا القرن انتقل سكان قرطاج إلى تونس ، وتوفي بدير جبل كسينو Cassino في جنوب إيطاليا سنة 1087 م عن سن تناهز 70 سنة واختلف المؤرخون في بيان ديانته ، أكان مسلما أم مسيحيا .

ذهب حسن حسني عبد الوهاب إلى أنه مسيحي (الورقات ، الجزء الأول صحيفة 22) مستندا إلى وجود جاليات مسيحية بقرطاج والقيروان أثبت التاريخ وجودها إلى القرن الثاني عشر. صحيح قد كانت بقرطاج وغيرها من البلدان التونسية جاليات كثيرة مع الملاحظ ان الكنيسة بافريقية أصبحت بحكم سياسة الدولة العبيدية في القرن الحادي عشر الحاكمة في تونس ومصر أصبحت تابعة لأسقف الإسكندرية عوضاً عن البابا بروما ، وأنه يوجد بالمغرب العربي باستثناء الأندلس ، 145 اسقفية من الإسكندرية إلى طانجة من بينها 40 اسقفيّة تابعة لقرطاج (المرجع : (مناج : Menage صحيفة من تاريخ كنيسة افريقيا طبع الجزائر 1903)

Histoire de l'Eglise d'Afrique - Alger 1903. :

وقول المرحوم حسن حسني عبد الوهاب مجرد احتمال لا غير وسلك مسلكه المؤرخان لباير وبلقران Lapeyre et Pellegrin في كتاب «قرطاج اللاتينية المسيحية» فجاء فيـــه ما يـــلي :

ان قسيسا من ديركسينو Cassino يدعى قسطنطين الإفريقـــي ولد بقرطاج سنة 1015.في هذا البلد وتلقى فيه وفي تونس ثقافة لاتينية وعربية وتولى الكتابة عند ربار جسكار Robert Giscard ملك صقلية ثم اعتنـق المسيحية واستقر بديركسينو حيث ترجم منتخبات من عدة كتب لعلماء القيروان ، اه . ولم يقدّم لنا هذان الكاتبان أدلّة لتدعيم زعمهما ، ولم يشيرا إلى مـــــورد ، ويتبعهم في التفكير وعدم الحجة الأستاذ ادريس صاحب كتاب «بلاد البـــربـــر الشرقية في عهد الدولة الزيريـــة» La Berberie Orientale sous les Zirides

وفي الجزء الثاني من هذا الكتاب ص 758 جاء ما نصه بالحرف : «ان الجالية المسيحية بقرطاج مدّة البابا بَنْوا 7 ـ Benoit VII (سنة 983 ـ 974) انتخبت مـن بينها قسيسا يدعى جاك Jacques وأرسلته إلى رومة ليتوج أسقفا . وأن رسائل البابا قريقوار الثاني عشر Grégoire XII تثبت حيوية تلك الجالية وأن قسطنطيـــــن الإفريقي ابن من أبنائهـــا .

وفي صحيفة 810 من الكتاب نفسه يعود الأستاذ ادريس إلى الكلام على قسطنطين فيكتب «ان قسطنطين الإفريقي العربي ولد سنة 1015 ـ 1016 وبعد جولة كبيرة بالشرق بصفته تاجرا وطبيبا تمسح ورجع إلى قرطاج ونزح من هنالك إلى بلدة سلرنة Salerne حاملا كمية من المخطوطات العربية ـ ويظهر أنه هو المؤسس لمدرسة سلرنة استقرّ بديركسينو وصارراهبا ـ اهـ.» تلك روايتان الأولى مبهمة والثانية منقولة من خرافة يرفضها العقل وسأقصها في خاتمة هذه الدراسة.

الخلاصة : ان أنصار الفكرة الرامية أن قسطنطين مسيحيا تنقصهم الدقة والبيان في أبحاثهم.

أما أنصار العقيدة الإسلامية فهم أكثر ثبوتًا وحجة.

ان أول من أرخ لقسطنطين بيتروس دياكنوس Piatrus Diaconus وهو رجل من القرن الثالث عشر أثبت أنه «سرّزان» Sarrasin وهو اسم أطلقه الإيطاليون والفرنسيون على مسلمي شمال إفريقيا في القرون الوسطى. وأخذ عن دياكنوس المؤرخون المتأخرون الذين أعاروا المسألة عناية خاصة أمثال دورنتسي De Renzi ودرنبار Daremberg حافظ المكتبة الوطنية بباريس في غرة هذا القرن وفيستنفالد Wusterrfeld ولكلار Leclerc مؤلف كتاب «تاريخ الطب العربي 1870، وألف الألماني استنشندار Steinscheider كتابا خاصا بحياة المؤلف سنة 1865 ـ ودعّم هذه النحلة الدينية المستشرق الألماني كارل سدوف Karl Sudhof عندما اكتشف وثائق جديدة هامة بقرية ترينيلاديلا كافا Trinith Della Cava في شمال إيطاليا مفادها أن قسطنطين «كان» ذا دين محمديٍّ» ونشر هذه الوثائق في مجلة «أكيون» سنة 1922.

نستخلص من كل هذا أن قسطنطين كان تونسيا ومسلما في بدايته.

القسم الثاني من هذا البحث يتناول نزوح قسطنطين إلى إيطاليا، يذكر كارل سدوف طبق الوثائق الآنفة الذكر ان قسطنطين نزح أول مرة إلى إيطاليا بصفته تاجرا

قادماً من صقلية وقد سمي في هذه الوثائق : قسطنطين الصقلي Constantinus Siculus حسب القراين ، وحل ببلدة سلرنة كتاجر Mercator وهنالك أصيب بمرض والتجأ إلى أخ الأمير قزلف وتولى الترجمة بينهما طبيب يدعى عباس من قرية Abas De Curia لأن قسطنطين كان يجهل اللغة الإيطالية وأثناء الفحص لاحظ عند التأمل في القارورة (أي قورورة البول) أن الطبيب قليل الخبرة وأن الطب (في إيطاليا) يقتصر على معلومات تطبيقية بسيطة الأمر الذي أدى بقسطنطين إلى أن يسأل هل توجد بإيطاليا تآليف طبية شافية وأجيب بالنفي ، فشعر الرجل الذي كان يتمتع بثقافة واسعة برسالة تمدنيّة يمكنه القيام بها . فرجع إلى قرطاج وكان مذهبه آنذاك محمديا واشتغل بالطب مدة ثلاث سنوات وجمع عدة كتب في الطب Accipiens Libros

وسافر حاملا هذا الكنز نحو إيطاليا الجنوبية قاصدا سلرنة ، وفي طريقه إليها مارا بساحل لكنيا Lucania شمال خليج بولكسترو Polycastro قامت زوبعة في البحر وأصيبت بعض المخطوطات بالتّلف وضاع من كتب علي بن عباس المجوسي ما قبل الكتاب الرابع ووصل بما تبقى إلى سلرنة واعتنق الدين المسيحي ثم حل بدير جبل كسينو واشتغل بالترجمة . أهـ ـ

هذا ما نقلناه من ملخص كارل سدوف وترجمته بالحرف . وهو عالم متضلع في التاريخ مشهور بالجد في البحث شأن علماء الألمان وقد لاحظتم أن الذي تولى الترجمة متطبب وتونسي أيضا ، ألم يدعى عباس من قريه وهي جزيرة أمام بلدة المهدية ، ربما استصحبه من صقلية ، وان قسطنطين كان تاجرا ومثقفا ولا غرابة في ذلك . فالتعليم في جامع الزيتونة وبيوتات العلماء كان في متناول الجميع ويتناول المنقول والمعقول ـ وان المبادلات التجارية بين تونس وإيطاليا كانت مزدهرة ولم تنفك في أوقات الشدة ، فكانت لتونس مراكز تجارية في نواحي صقلية المسيحية وفي إيطاليا الجنوبية نفسها ، نذكر منها بلدة باري Bari و«ترنت Torente واقريبلي Agripoli وقليانو

تصدر تونس زيت الزيتونة والشمع والجلد والصوف ومنتوجاتها وتستورد القمح أيام المسغبة وأحكام السوق لا ترى في ذلك مانعا .

وقد لاحظتم أيضا أن قسطنطين اعتنق الدين المسيحي فلا غرابة في ذلك . فقد كان الأمر معتادا خاصة إذا أرغم المرء على ذلك شأن الأسيري ومثال الرحالة المغربي الوزاني العربي الذي اعتنق المسيحية وسمي «ليون الإفريقي» يشبه مثال قسطنطين الأفريقي . Leon l'Afriquin

بقي القسم الثالث من هذا البحث نتناول فيه الإنتاج العلمي لقسطنطين .

حلّ قسطنطين بكسينو حاملا المخطوطات الطبية التي أخذها من تونس وهي تشتمل على مؤلفات قيروانية وبغدادية .

فالقيروانية : كتاب الملخولية لاسحاق بن سليمان

كتب النبط والبول والحميات والأغذية لاسحاق بن سليمان وكتاب زاد المسافر لاحمد بن الجزار .

أما الكتب البغدادية :

كتاب الحاوي لابي بكر الرازي

وكتاب الكامل لعلي بن العباس المجوسي وقد سبق ان قسطنطين كان قد أضاع الأقسام الثلاثة الأولى من الكتاب في البحر .

وترجم هذه الكتب من العربية إلى اللاتينية التي كانت لغة العلم والتعليم والطقوس الدينية المسيحية بأوربا في القرون الوسطى " وتوجد نسخ كثيرة من التراجم في كثير من عواصم أوربا : باريس ـ ليون ، منبلي ـ تلوز ـ رومة ، برشلونة ـ الخ ..

وأحسن مجموعة من هذه الكتب وجدتها ببلدة رانس Reims شمال فرنسا ـ من عهد القرن الثالث عشر والرابع عشر وتوجد اليوم في المكتبة البلدية . وهي من مخبيات الكنيسة مكتوبة على الرّق الجيد الحسن الصنع ، مزوقة جميلة ، حسنة الصيانة والوقاية مسفرة وأغطيتها من الخشب موثوقة بأشدة من النحاس .

وترجمت هذه الكتب باللغة العبريّة وطبعت في بلدة ليون Lyon بفرنسا في القرن الخامس عشر وفي إيطاليا . وكان لها حظ كبير في نشر الطب العربي الذي كان راقيا في ذلك العهد ويثبت التاريخ انها كانت كتب التدريس من القرن الحادي عشر إلى القرن السابع عشر أي طيلة سبعة قرون .

وكتب قسطنطين كتبا من بنات أفكاره وترجم كتبا عربية ونسبها إليه وهذا ما فعل بكتاب «زاد المسافر لابن الجزار» فقد ترجمه ونسبه لنفسه بوقاحة ليس لها مثيل ، كتب في مقدمة الكتاب ما يلي «إذا تشخص لاناس أن يضعوا أنيابهم على كتابي هذا سأدفعهم بنامون في بلاهتهم ، فقد رأيت من واجبي التوقيع عليه لأن الناس يحسدون أعمال الغير ويتملكون اختلاساً كل كتاب أجنبي يحصل بين أيديهم ، وقد سميته زاد المسافر لصغر حجمه ، لا يثقل ولا يعطل المسافر .»

وهناك سؤالان يخطران على البال .

الأول : هل أحسن قسطنطين الترجمة . وبعبارة أخرى هل كانت الترجمة طبقا للأصل أم لا ؟

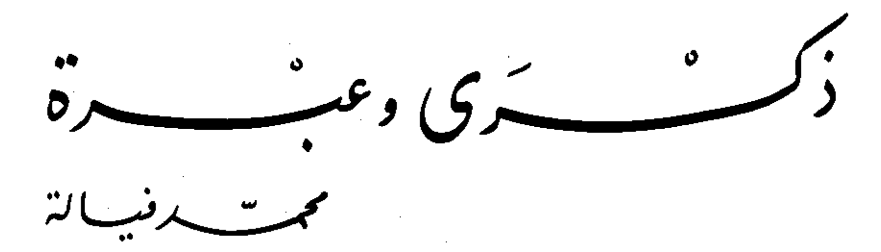
قام بهذا التحقيق الأستاذ ابن يحي في السنوات الأخيرة ـ (المرجع : مجلد العلوم سنة La Revue des Sciences.Tunis 1953 واقتصر عمله على كتاب الملخولية لاسحاق بن عمران ويستفاد من أن المترجم احتفظ بترتيب الكتاب وأقسامه . وقد أهمل كل ما عسرت عليه ترجمته وحذف كل كلمة أو إشارة تدل على أن أصل الكتاب عربي ، وأبدل بصيغة مبهمة كل التجارب والخدمات القريبة المنصوص عليها في الكتاب وذكر أسماء الأطباء اليونانيين التي استشهد بها المؤلف وغفل عن ذكر أسماء الأطباء العرب ، ومن هنا نفهم لماذا نُسبت آنذاك الكتب التي ترجمها قسطنطين إلى أطباء اليونان التي فقدت بإيطاليا وقيل أنها رجعت على يده من اللسان العربي . هذا من ناحية ، ومن ناحية أخرى يتخللنا الشك في زعم قسطنطين أنه ألف كتبا من بنات أفكاره .

السؤال الثاني : لماذا أسند قسطنطين إليه تأليف زاد المسافر؟

قيل أنه فعل ذلك بإشارة من رئيسة بديركسينو الأب ديدي Didier ربما يكون ذلك . والراجح عندي أن قسطنطين لم يعوزه الذكاء وكان تاجرا في أوله ومتخلقا بأخلاق التجار وكل تاجر يسعى إلى شيء واحد : ترويج بضاعته والسّوق التي يسعى إليها كانت معادية له . وخشية عدم الإقبال عليها وبوارها وضع عليها عنوانا مزيفا ، ألم تكن العداوة شديدة في القرن الحادي عشر بين المسيحيين والعرب ؟

ألم يفرض الأسطول العربي سلطانه على الأسطول المسيحي في البحر الأبيض المتوسط من القرن الثامن ، ألم يحتل العرب وبربر شمال إفريقيا الأندلس أو الجزء الكبير منها ـ ألم تفتح جيوش الدولة الأغلبية معظم جزيرة صقلية وتغزوا المرة والأخرى شواطىء إيطاليا وتشرف على رومة وربما دخلتها ونهبت الفاتكان سنة 1020 ونهبت كثيرا من الكنائس وأسّرت الرجال وسبيت النساء والبنات . توجد إلى يومنا هذا في جزيرة إزُولاّدال جيليو Isola Del Gilio وسط سوق القرية رخامة مكتوب عليها «هنا نزل البربر وجمعوا بناتنا وذهبوا بهن» واختصارا لم تنفك الحرب بين الفريقيين في البحر المتوسط طيلة قرنين وأكثر من ذلك في الأندلس ولا غرابة إذا احتال قسطنطين لترويج كتبه واللّوم ينقلب عذرا . واليوم وقد اتضحت الحقيقة وأخذ كل ذي حقّ حقه وكان الفضل لقسطنطين الذي غزا أوربا بالعلم لا بالرمح وانتفعت أمم وأجيال بثمرة بذره وسبق بذلك قرنا كاملا جراردي كريمون Gerard de Crémone وغيره ممن انتقل إلى الأندلس لينهل من إنتاج قرائح العرب لافادة مواطنيهم . أما قسطنطين فقد حمل إليهم بنفسه العلم وبالإجماع حكموا له بالفضل ـ وخاتمة المقال أنّه جاء في دراسة «درنبارق» المشار إليه ، هذه الكلمة «لابد أن يجتمع في يوم من الأيام علماء العالم ويشيدوا بسلرنة تمثالا لقسطنطين تخليدا لذكراه ونحن جميعا متفقون أيضا على إقامة تمثال مثله على قمة قرطاج .

د . أحمد بن ميلاد


ذكرى وعبرة
محمد فيالة

ما أجدى ما تكون هذه المناسبات التي تُحْيَا فيها ذكرى أعلام الماضي الذين نرفع أصواتنا عالية لنعبر لهم عن وفائنا لأرواحهم وخجلنا من أنفسنا عندما نقارن أنفسنا بهم ونلاحظ ما يمتازون به علينا من روح التضحية في سبيل العلم مع التواضع ونكران الذات والتفاني في خدمة المعرفة رغم قلة الوسائل وضعف الإمكانيات . ولكن العلم يعرفُ كيف يُكافيء أهلَه المخلصين بما هو أعمُّ وأبْقَى : الذكرُ الدائمُ على مرّ العصور . قلتُ ما أعظمَ ما تكون هذه الإحتفالات وما أجْدَى ما تكون هذه المناسبات لوكنّا نستخلص منها العبرة التي ينبغي ونجني منها الثمرة التي نرجو : وهي أن نتخلق بأخلاق أولئك الأعلام ونتأدب بآدابهم ونقتدي بسنتهم فنسعى ما نسعى ونبذل ما نبذل لا نطلب مكافأةً ولا جزاءً ولا نبتغي على ذلك من أجرٍ إلاّ ما يُكتَبُ لنا من المَجدِ والخُلود .

تلك الفكرة التي خامرتْني في هذه المناسبة مناسبة ذكرى « القَلَصَادِي » أحد أعلامنا الذين نعتزُّ بهم لما أبدَاه من سُمُوّ النفس وبُعدِ الهمة وحبِّ المعرفة في عصرٍ هو أبعدُ ما يكونُ عن عصورِ المعرفة عصرٍ كان العلمُ فيه غريباً : القرنُ الخامسَ عشرَ الغريقُ في بحور الجَهالة الممتدّةِ بين عصرِ الإسلام الذهبي وبين عصرِ الحضارة الغربيّة الحديثة . لكنّ القلصادي كانَ في ذلك الخِضَمِّ الهائلِ يُصارع الدّياجِي ويُبدّدُ الغَيَاهِبَ بشُعاعِ المشعَلِ الذي يُحمّله أمانَةً يجب أن تُحفظَ وعهداً يَجِبُ أن يُصَانَ .

واليوم يجب علينا بدورنا أن نُساهم بما يُمكننا في خدمة العُلوم الصحّيحة لتكون هي بدورها في خدمةِ مشاريعِنا وتحسين أوضاعِنا في بُلدانِنا النّاميةِ لأنَّ

النُّمُوَّ ميادينُ شتَّى منها الإقتصادِي والإجتماعي والثقافِي ولكنَّ ما أودُّ أنْ أعرِّفَهُ هو مدى تأثير كلٍّ واحدٍ من هذه الميادين على الآخر وهل يكون النموّ الثقافِي مرتبطًا بالنموِّ الإقتصادي والإجتماعي أم هل ينجرُّ هذان عن نموٍّ ثقافي مُبَكِّر ويكونان نتيجة حتميّة له ؟ ثم هل يكونُ تطورُ العُلوم وانتشارُهـا وحُسْنُ استغلالـها والتحكُّمُ فيها مما يولِّدُ النمُوَّ الإقتصادي أو ممّا يتولّد عنه ؟ كلّ هذه الأسئلة تُخامرُنِي وأريدُ أن أقولَ فيها كلمةً .

لو نظرنا إلى المدنيّات السّابقة معتبرين أولا فأولا بالمدنيّة الصينية فاليونانية فالعربية فالغربية لَلاَحَظْنَا أن انتشارَ العلوم وتطورَها كان ناتِجًا عن ازدهارٍ اقتصادي عَرِفَتْهُ تلك المدنيات سواء كان ذلك الإقتصاد حرّا أو مسَيَّرًا ويقوم ازدهار الإقتصاد على حسن استغلال ثروات البلاد بالاعتماد أول الأمـر على الطاقة البشرية لتتمكن من تحسين مستوى الإنسان الثقافي والإجتماعي باستعمال مداخيل تلك الثَّرَوات في خلقِ الأجيال الكفيلة لا باستغلال الثروة فقط بـل وبتنميتها والتحكم فيها بفضل الذي يُصبح أداةً طيعةً في يد أفراد ذلك الشعب.

وإذا نحن ألقينا نظرةً فاحصةً على عصر ازدهار العرب في القـرن العاشـر فإننا نلاحظ أن الازدهار الإقتصادي جعل العرب في أعلى قمم المعرفة العلمية . ولكن هذه المعرفة كانت في بادىء الأمر نتيجة الترجمة والتعريب (الخوارزمي وثابت بن قرة) أي بهضم ما وقع استيراده من الخارج فنشطت البـلاد اقتصاديا واجتماعيا وثقافيا ، ثم تكونت أجيال ابن الهيثَم والفارابي والبيروني ، وأصبح العربُ يُشعُّون على كافّة شُعوب العالم . وأوّل شرط لتطوّر العلمِ في بلدٍ مـن البلدان هو الاستقرارُ السِّيَاسي الذي ينجرُّ عنه استقرارٌ اقتصادي فظروفُ عيشٍ ملائمة للبحث العلمي والعمل الثقافي .

وإنّا الآن ، ونحنُ في ظروفٍ تجاوزْت فيها الإختراعاتُ والإكتشافات مرحلةَ التجربة والبحث إلى مرحلة السيطرة على التكنولوجيا الحديثة ، انا في أشدّ الحاجة إلى التمكن من تلك الوسائل والأدوات لمواجهة المستقبل رغم كـل

تحدّياته . هذا وان البلاد العربية تَزخَرُ بالثروات البشرية الفنية والموارد الطبيعيّة المعدنيّة والفلاحيّة والبتروليّة ولكنّ هذه الثروات رغم كثرتها لا يكمن استغلالُها كما ينبغي ما لم نتسلح لها بعقلية علميّة كفيلة بتسخير تلك الثروات لخدمة الإقتصاد والإنسان. فالعلومُ التكنولوجيّة هي وحدها التي نَقْدرُ بها على تحقيق ذلك لأنّ العلم والتكنولوجيا لا يَعْنيان شيئا في الحقيقة سوى الخلق والانْشَاء . وليس يُستعبد أن نصل إلى ذلك المستوى وتاريخُنا المجيدُ حافلٌ بالشواهد الدّالة على أنّنا قادرون على منافسة أي كان في جميع المجالات. فالوجه اذا أردنا أن نحقّق لأنفسنا هذه الغايات التي رسمناها هو نشرُ العلم في جميع المستويات . وكل شعوبِ العالم الثالث أدركتْ ذلك أيضا فتضاعفتْ الجامعات ونسبةُ الطلاب في إفريقيا بالنسبة إلى ما كانت عليه منذ عشرِ سنوات ، لأنّه قد اتضح أن نسبةَ حظوظ النّجاح في المستقبل رهنٌ بمدى استعدادِ الشعوب لمُواكبة عجلةِ التطور والنّموِّ في عصرٍ بلغتْ فيه الحَركيّةُ والسرعة أقصى درجاتهما .

هذا وعلى مؤسساتنا الثقافيّة أن تنهض بهذه الأعباء مراعيةً مالنا من الواقع الإقتصادي والإجتماعي محاولةً أن توحّد الحلولَ النافعة للمشاكل التي تبدو أكثر استعجالا من غيرها ، مؤمنةً بالدور الفعّال الذي يجب أن تلعبَه التكنولوجيا في نموّ المُجتمعات وتطورها . والعربُ الآن يملكون من الثروةِ ما يمكّنهم من تتبّع نفسِ المسلكِ الذي سلكُوه في عصورِ الإزدهارِ وهو شراء الأدمغةِ مؤقتا حتى ينموَ اقتصادُنا باستغلال ثرواتنا الطائلة ، ذلك ريثما نُكوّنُ أجيالا تواصل الدّرسَ والبحثَ فيعمُّ النّمو هكذا كافةَ القطاعاتِ مع العلم بأنّ ذلك يتطلّبُ وقتا طويلا لأنّنا لسنا بين عشيةٍ وضحاها نستطيع أن نصبحَ شعبًا يفكّر تفكيرًا علميًا بعدما خيّم على عقولنا من الأوهام طيلة عصورِ الإنحطاط .

وان لأدبائنا لدورًا هاما في تبصير الشعوب وتوعيتها وتطويرِ عقليتها وطريقة تفكيرها وذلك بأن يُراجِعُوا أساليبَهم بما يَخدمُ هذا الإتجاهَ فلا يهتمون بالزخرُف والبديع في كتابتهم فقط ولكنْ حتّى بالرباط المنطقي والتفكير العلمي

في كلّ ما يؤلفون حتى يُساهموا في تطويرِ طرُق التفكير وأساليبه كما ساهم أسلافنا من أمثال الجاحظ وابنِ المقفع وابن خلدون في الرّفع من مستوى الفكرِ والعلم والأدب وليس الكتابُ وحده هو الذي ينبغي أن يضطلَع بهذه المهمّةِ فعلى الأذاعةِ والتلفزة والسينما أن تقوم بنفس الدّور.

إن للعلوم الصحيحة دورًا لاشكّ في فعاليته في خدمة المجتمع الإنساني لأن كلّ ما ينتجُ في الميدانِ التكنولوجي ما هو في الحقيقة الا وليد هذه العلوم. فالعقل الألكتروني وليد نظريات عديدةٍ أبسطها العملياتُ في قاعدة 2. وللدراسةِ المجموعاتِ ضلعٌ كبيرٌ في تطورِ الآلية وكذلك علمُ المثلثاتِ وحسابُ التفاضُلِ والتكاملِ وغيرُ ذلك. وللنظريات الفيزيائيةِ المختلفةِ دورٌ هامٌّ تلعبه في علم الفلك. ولا يُمكنُ أن نُحصي كلّ الميادين التي تلعبُ فيها العلومُ الصحيحةُ دورًا هامًّا. ولكنّ علينا أن نُطوِّرَ تعليمنَا بما يَخْدِم هذا الإتجاهُ كي لا يكونَ الكلامُ على العلم مجرّد كلامٍ تفرضه الأحداثُ ويفرضُه العصرُ بلا تطبيقٍ علمي.

ولا أرَى من وسيلةٍ لتحقيقِ هذه الأمنيةَ الا أن يكونَ تعليمُنا في جميع مراحلِه مطبوعًا بالصِّبغةِ التَّعليميَّة وذلك كي تستأنسَ العقولُ منذ نُعومتِها على حبِّ العلمِ وتشبَّ على هَوَاه وتقديسِه وتتحلّى بروح التضْحيةِ في سَبيلِه وتستعدّ لجَني ثِمارِه والإنتفاع بنتائجه. وللوسَط تأثيرُه الذي لا ينكر على تكوينِ عقليةِ الفردِ اذا كان هذا الوَسَط سليمَ العقلِ والتفكيرِ.

وأما في مُستوى الأبحاثِ والتجاربِ فإن رجالَ العلم في حاجةٍ أكيدةٍ إلى مدّهم بالمَالِ الذي لا تنجَحُ أعمالُهم الاّ به لأن العلماءَ لا يستطيعون أن يُقَدِّموا غيرمالهم من التفاني في خدمة العلم والرَّغبَةِ في تحصيلهِ والتضحيةِ في سبيلِه كما أنهم في حاجةٍ إلى أن نُشيدَ بِذِكْرِهِم ونُنَوِّهَ بشأنهم كلما طالعونا بانتصاراتهم في مجالِ التجربةِ والبحثِ. وما دُمنا في موضوع التشجيع للعلم والعلماء يَسُرّني أن أختِمَ كلمتي بالإشارةِ إلى نُكتةٍ عميقةِ المدلول

والأثرِ وهي الإشارةُ إلى ذلك الأميرِ العربي الذي أسَّرَ عدداً من جنودِ الرّومِ فلما خاطَبُوهُ في ما يَجِبُ عليهم بذلُه مقابلَ اطلاقِ سراحهم قال إنّه لا يريدُ أكثرَ من كتبٍ قيّمةٍ سَمعَ أنها موجودةٌ تحتَ رُكامٍ من الغُبار في بعضِ معَابدِ القُسطنطينيةِ . فهذه هي الروحُ التي يجبُ أنْ نتحَلَّى بِها وهذه هي الأُسْوَةُ التي يجبُ أن نَقتَدِيَ بها إن كُنّا نُريدُ أن تَكُونَ لنا منزلةٌ بين الشُعُوبِ .

محمــد فيالــة

نبذة عن مراحل الترجمة عند العرب وخاصة التي تهم مصطلحات علوم الطب

الدكتور ابو بكر بن يحيى

أيها السادة أيتها السيدات

إني لمسرور بأن أساهم في هذا الملتقى بكلمة وجيزة عن الأطوار التي مرت بها ترجمة المصطلحات العلمية والطبية منها خاصة . وقد كان للترجمة والمترجمين دور عظيم في نقل المعرفة والحضارات بين مختلف الأمم . وفي هذه الكلمة الموجزة سأحدثكم على :

1) ترجمة كتاب النبات ديوسقوريدوس من اليونانية إلى العربية .
2) طريقة الترجمة من العربية إلى اللاتينية بواسطة قسطنطين الافريقي .
3) الدور الذي قام به محمد بن عمر التونسي في أوائل القرن التاسع عشر في تهذيب وجمع المصطلحات الطبية .

والحديث عما تقدم يجرني إلى الكلام عن ترجمة العلوم الطبية في أوائل العصور الإسلامية . فانتم تعلمون أن المجتمع العربي قبل الإسلام كان مجتمعا بدائيا ولم يكن للعلم فيه بالمعنى الحديث أي دور وجاء الإسلام بمبادئه الشاملة فحث على الروحانيات كما حث على اكتساب المعرفة والعلوم وكتاب القرآن والأحاديث النبوية طافحة بالحث على اكتساب العلم فقول القرآن : « هل يستوي الذين يعلمون والذين لا يعلمون » . وقول الرسول صلى الله عليه وسلم : « أطلب العلم من المهد إلى اللحد» و« اطلب العلم ولو في الصين » . و « طلب العلم فريضة على كل مسلم ومسلمة » أكبر دليل على ذلك .

ولما انتشر الإسلام ودخل فيه كثير ممن آصلهم غير عربي استغلهم المفكرون المسلمون لا في أمور مادية ولكن في اكتساب ماهم من تراث علمي لم يكن للعرب شيء منه.وكانت الطريقة الوحيدة هي ترجمة ما لديهم من كتب في مختلف العلوم والفنون ومن بينها الكتب التي تتحدث عن العلوم الطبية.وهكذا ترجم حنين بن اسحاق «الذي يعتبر ابرز المترجمين من اليونانية إلى العربية أو إلى السريانية ويلحق به ابنه اسحاق وابن أخته حُبَيْش الاعسم» عدة كتب وكانت ترجمتهم عبارة عن تحقيق علمي واف . وترجمته كتاب ديوسقوريدوس في المادة الطبية أحسن أنموذج للطريقة العلمية التي ذكرتها .

ـ كتاب ديوسقوريدوس يشتمل على نحو ألف موضوع في المواد الطبية وقد تحدث في كل موضوع عما يعرفه اليونان من خصائص لكل مادة من المواد.وتولى اصطفن بن باسيل ترجمته ببغداد في عهد الدولة العباسية.وكانت طريقة ترجمته تتمثل في تفسير ما يعلمه من مصطلحات عربية لمعاني يونانية وما يعجز عنه يتركه باسمه اليوناني في انتظار من سيبعثه الله بعده يعرف ما عجز عنه ويفسره باللسان العربي حسب تعبير ابن جلجل .

وقد تصفح شيخ المترجمين في ذلك العصر حنين بن اسحاق الكتاب فصحح الترجمه واجازها.ولكن رغم هذه الإجازة فقد بقي عدد كثير من المصطلحات العلمية منطوقٌ باللغة اليونانية . ونظرا لقيمة هذا الكتاب وللعناية التي يعطيها ملوك المسلمين للكتب العلمية فقد رأى ملك القسطنطينية أن يكون كتاب ديوسقوريدوس من جملة الهدايا التي أرسلها إلى ملك عربي في الأندلس هو الناصر عبد الرحمان سنة 337 هـ . وكانت نسخة الكتاب مصحوبة بصور لانواع النبات التي تحدث عنها الكتاب مصورة تصويرا عجيبا لتسهل معرفتها . ومع نسخة الكتاب رسالةٌ يُذكره فيها بان الكتاب لا تحصل منه الفائدة إلا بوجود شخص يجيد

اللغة اليونانية ويعرف ذات الأدوية المتحدث عنها في الكتاب.فرد عليه الملك الناصر بن عبد الرحمان بعدم وجود من يفهم اللغة اليونانية.وطلب منه أن يبعث له من يجيدها ليكون له مترجمين.فأرسل له الراهب نيقولا الذي استخرج مع فئة من الأطباء الباحثين منهم حسداي بن بشروط ومحمد المعروف بالشجار وأبو عثمان الملقب باليابسة وغيرهم ما غمض من عبارات واصطلاحات الكتاب بحيث لم يبق من أسماء العقاقير غير المعروفة إلا عدد ضئيل نحو العشرة .

وهكذا نرى أن ترجمة كتاب ديوسقوريدوس مرت بمراحل ثلاث :

- المرحلة الأولى تتمثل في نقل بعض أسماء بعض العقاقير من اليونانية إلى العربية .
- المرحلة الثانية تتمثل في تصحيح وإجازة الترجمة الأولى من قبل حنين بن اسحاق
- المرحلة الثالثة التي تم فيها تعريب الكتاب والتعرفُ على كامل مواده من قبل اختصاصيين في الترجمة والعلوم الطبية والنباتية .

أيها السادة

في الفقرة السابقة نلاحظ أن المهم عند المترجمين هو الحرص على نقل ما لدى اليونان وغيرهم إلى اللغة العربية مما جعلهم غير متفرغين لتنمية العلوم والفنون التي نقلوها من الغير وقد تم لهم استيعاب ما يوجد عند غيرهم من تلك العلوم وهضموها وانتفعوا بها حتى أصبحوا في مستوى غيرهم ثم واصلوا التقدم وبلغوا طور الإبتكار. وأكبر دليل على ذلك أنه في ميدان العقاقير نجد أن ابن البيطار تناول بالدرس ما يقرب من 1400 مادة من العقاقير بينما لم يشتمل كتاب ديوسقوريدوس إلا على ألف مادة .

بحيث أن رصيد الحضارة الإسلامية في نمو مطرد بينما بقيت ترزح أروبا في عصر الظلمات ناهيك أن قسطنطين الإفريقي التونسي المولد والذي عاش بتونس إلى

سن الأربعين لما حل بصقلية كتاجر ولاحظ الإنحطاط الطبي رجع إلى تونس وحمل معه عددا من الكتب الطبية خاصة كتب اسحاق بن عمران واسحاق بن سليمان وابن الجزار ـ وكلهم أطباء تونسيون ـ وترجمها إلى اللاتينية . وانتشرت هذه الترجمات في أوروبا واعتُمِدتْ في تدريس العلوم الطبية رغم أن تلك الترجمات ضعيفة ومختصرة لأن قسطنطين الإفريقي لا يُجيد إجادة تامة اللغة اللاتينية وليس اختصاصيا في العلوم الطبية . والشيء الذي يؤاخذه عليه الغير هو أن الكتب التي ترجمها نسب تأليفها إلى نفسه .

رأينا في العنصر الثاني كيف انتلقت العلوم الطبية من العربية إلى اللاتينية بواسطة المترجمين ومن بينهم قسطنطين الإفريقي على فترة امتدت نحو قرنين تمكنت خلالها أوروبا من الوقوف على ما في الحضارة العربية من تقدم في حين كان علماء المسلمين متمادين في تنمية علومهم إلى أواخر القرن الثالث عشر حيث توقف المد العلمي في العالم الإسلامي بينما هضمت أوروبا ما أخذته من علوم وأضافت إليه الشيء الكثير . ونصل إلى القرن التاسع عشر وبعد نزول جيوش بونابارت في مصر وهولِ ما شهده المصريون من عتاد حربي لا عهد لهم به استيقظ العرب من سباتهم وتفطنوا إلى الحالة التي هم عليها وبين ما وصل إليه الغرب من حضارة. فأخذوا يبحثون عن الأسباب فوجدوا أن العلم قد انتقل إلى غيرهم وجَدّوا في اللحاق بالغرب . فكون محمد علي باشا بمصر مدارس عسكريه وصناعية ولكنه احتاج إلى طبيب لجيشه فاستقدم طبيبا فرنسيا شهر باسم كلوت بيك.وهذا أشار عليه باحداث مدرسة طبية لإخْراج عدد من الأطباء لسد احتياجات الجيش وافراد الأمة فكَوَّنَ مدرسة طبية باشر فيها التدريس عدد من الأطباء الأجانب في بادىء الامر ثم دخلها عدد من العناصر الوطنية وكانت تسمى هذه المدرسة بمدرسة «الطب الإنساني» وقام أساتذة المدرسة بترجمة كتب نفيسة في كل فرع من فروع علم الطب ثم استقر الرأي على تأليف كتاب جامع للألفاظ الطبية المتداولة وأسماء المعادن والحيوانات سهل المراجعة فأحضر كلوت بيك معجما في الألفاظ الطبية باللغة الفرنسية وتُرجم

من قبل أساتذة المدرسة كُلٌّ حسب اختصاصه ثم استُخْرِجت من القاموس الالقاظ الدالة على المرض أو العرَض واسِم كل نبات أو معدن أو حيوان . وكان ممن ساهم في إتمام هذا العمل الأخير محمد بن عمر التونسي الذي كلف بالخصوص باستخراج ما في قانون ابن سينا وما في تذكرة داود من التعاريف والإصطلاحات الطبية وزاد على ذلك ما عثَر عليه في فقه اللغة من الإصطلاحات كما ضمّ إلى الكتاب أسماء الأطباء وأسماء العقاقير التي شاهدها في رحلته لبلاد السودان ورتبها ترتيبا تسهل معه المراجعة ولم يعبر عن أسماء الحيوان والنباتات والعقاقير كلها بالعربية بل عبر عنها أحيانا بأسماء لاتينية أو فرنسية أو فارسية سواء كانت مستعملة عند العرب أو دخيلة.وسمى هذا الكتاب باسم الشذور الذهبية في المصطلحات الطبية أيها السادة .

من العرض الموجز لمراحل الأطوار التي مرت بها قضية الترجمة مدّا وجزرا تدركون الدور الذي قام به المترجمون في نقل العلوم وخاصة العلوم الطبية من حضارة إلى أخرى . والعالم العربي اليوم وهو يسعى جاهدا للإلتحاق بركب الحضارة بقدر ما هو محتاج إلى الخلق والإبتكار في حاجة إلى ترجمة المصطلحات الطبية الحديثة . لكن الترجمة المفيدة في رأيي هي المعتمدة على دراسة ما في الكتب الطبية العربية من اصطلاحات لأسماء الأدوية والأمراض ، أما الأسماء التي لا يعثر على مقابل لها في كتبنا فإنه يمكن إثباتها كما هي بلغتها الأصلية .

أبو بكر بن يحيي
دكتور في الصيدلة
أستاذ بحوث سابقا
عضو في الأكاديمية الدولية لتاريخ العلوم



مساهمة في نشر آثـــار القلصادي والتعريف بهـــا ، رأينـــا أن نلحق بدراسات هـذا الملتقـى «رسالة ذوات الأسمـــاء» الـتـي حققهـا الدكتـور محمـد السويســـي .

هيئـــة التحـــرير

رسالة "ذوات الأسماء"

لأبي الحسن علي بن محمد بن علي القرشي الشهير بالقلصادي

تحقيق الدكتور محمد السويسي

ذكرنا من بين مؤلفات القلصادي مخطوطا حفظ بالرباط رقمه 456 وعنوانه «شرح ذوات الأسماء» ، وفي مكتبتنا الخاصة مخطوط ضمن مجموع يشتمل على «شرح الياسمينية» و«لباب تقريب الموارث ومنتهى العقول البواحث» و«ذوات الأسماء و«بغية المبتدى وغنية المنتهى» وشرح قصيدة الونشريسي في الفرائض واعتمدنا في تحقيقنا للمادة العلمية لهذه الرسالة مخطوطنا الخاص (خ / خ) مستعينين بالمفاهيم الرياضية لإصلاح بعض ما جاء فيه من الخطإ والتحريف أو السهو.

وهذه رسالة صغيرة الحجم كبيرة المحتوى لا يتجاوز عدد ورقاتها السبعة وكل ورقة تشتمل على 21 سطرا ، ومقطعها طوله 5، 19 على 14 ، وخطها مغربي متوسط حبره أسود تتخلله الأرقام أو رؤوس الفقرات باللون الأحمر ، الخط واضح الرسم إلا أنه يداخله عدد من الأخطاء يرجع جميعها إلى قصور الناسخ في مادة الحساب ، والظاهر أن النسخة التي بين يدينا ترجع إلى نهاية القرن العاشر أو بداية الحادي عشر ، فبعض المخطوطات المصاحبة لها من عين خطها ، مؤرخة بسنة 1033 والبعض بسنة 983 .

وذيلنا تحقيقها بتحليل الرسالة والتعبير عن مسائلها بلغة العصر كي تصير مدلولاتها في متناول الباحث وطالب الرياضيات في الوقت الحاضر ، وحاولنا أن نصور الطرق المستعملة على النمط الذي عالجها به القلصادي نفسه ، وقد يكون من المفيد أن تعاد الحلول بالطرق العصرية وأن يقارن بينها وبين ما استنبط القلصادي من حلول أو ما يخص الطرق التي وردت في رسائله السابقة مثل «كشف

الأستار عن حروف الغبار» أو التي جاءت في كتب شيخه ابن البناء المراكشي مثـل «تلخيص أعمال الحساب» ...

ومن جهة الأسلوب إن المؤلف يسلك منهجا واضحا موحدا في كامل الرسالة وفي مختلف مسائلها ، فيبدأ بعرض الكيفية التي يحصل بها على نوع من أنواع ذوات الأسمـاء ، ثم يحلل طريقة تجذيرها ويدلي بالميزان مبرهنا على صحة عمله ، وفي النهاية هو يطبق المنهج النظري على مثال عددي محللا العمل إلى خاتمتـه .

ومن ناحية المحتوى فانه من الجدير بالذكر أن نلفت النظر إلى أن معلمي العرب في مادة الرياضيات قد وقعوا في الغالب عند رأي الفيثاغوريين وقد كانوا يجدون بين الاعداد ائتلافا ونظاما بديعا اكتشقوا له مثيلا في سير الكواكب وفي الأنغـام الموسيقية ، ثم ما راعهم حين أرادوا أن يطبقوا نظرية فيثاغور الشهيرة الخاصة بالمثلث القائم الزاوية ، إلا أن قد عثروا على مقادير لا توافق التأليفات المعهودة ، فأحسـوا بالخيبة وشعروا بانهيار ما بنـوه من صرح للنظريات العامة . بل إن هذه المقاديـر الحديثـة والأعداد الجديدة لم تكن لتمثل نسبـة ratio ثابتة بين أعـــداد صحيحة ، ولم يكن في الإمكان أن ينطق بها بنسبة معينة (أعداد منطقة) وسميت هذه الأعداد أعدادا صماء وتعرض اقليدس في أصوله إلى بعض المبادىء الخاصة بها ، وواكب علماء العرب على البحث فيها وحسبوا قيمها المقربة ودققوا التقريـب بل هم استنبطوا مجموعات جديدة بجمع هذه الأعداد وبطرحها وعرفوها بذوات الأسماء (المتصلة أو المنفصلة) ، وشغف بهـا بعدهم علماء الجبر الإيطاليـون وبلغوا بهـا إلى استخراج الجذور العديدة من معادلات الدرجة الثانية والدرجة الثالثة حسب طريقتهم التي اشتهر بها Tartaglia و Cardan (1501 / 1576 م)

هذه الرسالة إذن نقدمها للقارىء للتعريف بعمل من أعمال العرب فـي الرياضيات ونرجو أن يجد فيها حافزا على اقتفاء آثارهم والإعتناء بإحيائها وتدعيمها وتنميتها ومن الله نستمد العون والهداية .

بسم الله الرحمن الرحيم

وصلى الله على سيدنا محمد وعلى آلــه وصحبـه وسلـم

يقول عبد الله تعالى علي بن محمد بن علي القرشي الشهير بالقلصادي البسـطي، لطف الله به آميــن .

الحمد لله فاتح الأبواب ، السريع الحساب ، المؤمل في المئاب ، والصـــلاة والسلام على سيدنا محمد المخصوص بأشرف الأسماء ، المنقذ من ظلمة الجاهليـة الجهــــلاء .

أما بعد فهذا تقييد قصدت فيه بعون الله شرح ذوات الأسماء بأقرب الطــرق الموصلة إلى ذلك الغرض الأوفى ، والله المستعان ، وعليه التكـــــلان .

وكل واحد (2) من هذه الأسماء مبني على ثلاثة فصول الأول في الإيجـــاد والثاني في التجذير والثالث في الإختبــــار .

وذو الإسمين عبارة عن عدد وجذر عدد ، أو جذر عدد وجذر عدد ، وذوات الأسماء المتصلات ستة ، ثلاثة أوائل وثلاثة ثوان (3) ، وكذلك المنفصلات ولا فرق بينهما إلا بحرف العطف وحرف الإستثنـــاء .

وذو الإسمين الأول عدد وجذر عدد ، والأكبر فيه منطق ، وكذلك الرابع . والثاني عدد وجذر عدد ، والأصغر فيه منطق ، وكذلك الخامس ، والثالث جذر عدد وجذر عدد ، وكلاهما غير منطق ، وكذلك السادس والفرق بين الأوائـل والثواني أن الخارج من ضرب الفضل في الأكبر مربع في الأوائل وغير بمربع في الثـــــواني (4) .

فاما إيجاد ذي الإسمين الأول فهو أن تسقط عددا مربعا من عدد مربع ويكون الباقي غير مربع وتصل جذر الباقي بجذر الأكبـــر .

وبيان ذلك أن تسقط التسعة من الستة والثلاثين فيكون الباقي سبعة وعشريـن صله بالأكبر (5) وهو ستة فيكون ذو الإسمين الأول ستة وجذر سبعة وعشريـــن هكذا 6 ج 27 (6)

فإذا أردت تجذير هذا الإسم فجرده وذلك بتربيع العدد وزوال الجيم مـــن الآخر فيصير ستّة وثلاثين وسبعة وعشرين ، فاسقط ربع مربع الإسمين من ربـع مربع أكبرهما يبق لك إثنان وربع ، خذ جذره يكن واحدا ونصفا ، احمله عـلى نصف أكبر الإسمين يكون أربعة ونصفا ، احفظه ، ثم اسقطه أيضا من نصـف أكبر الإسمين يبق لك واحد ونصف ، صله بالأكبر يكن المطلوب وذلك جذر أربعة ونصف جذر واحد ونصف هكذا :

4 $\frac{1}{2}$ ج   1 $\frac{1}{2}$ ج .

وإذا أردت اختبار هذا الإسم فاجمعهما جمع العدد بعد التجذير يكن الأكبر وهو ستة ، ويخرج الأصغر من تضعيف ضرب أحدهما في الثاني ، وذلك أن تضرب الأربعة والنصف في الواحد والنصف يخرج جذرا ستة وثلاثة أرباع لأي عـــدد تكون جذرا ، فتربع الإثنين تكن أربعة ، أضربهـا في الستة وثلاثة أرباع يخرج لك جذر سبعة وعشرين ، وهو المطلـــوب .

واما ايجاد الاسم الثاني فهو أن تضرب مربعين في فضل ما بينهما بشـــرط أن يكون غير مربع وتنقص أقل الخارجين من أكثرهما وتصل جذر الباقي بجـــذر الأكبـــر .

وبيان ذلك أن تضرب التسعـة والأربعة في الفضل بينهما وهو خمسة فيكون ذو الإسمين الثاني جذر خمسة وأربعين وخمسة هكـذا: $5 \quad \overset{\text{ج}}{\overline{45}}$

فاذا أردت التجذير فجرد العدديين يكن خمسة وأربعين وخمسة وعشريـن فاسقط ربع مربع أصغر الاسمين من ربع مربع أكبرهما يبق لك خمسة خذ جذرها بوقوع الجيم عليها ثم اجمع جذر خمسة إلى نصف جذر أكبر الاسمين وذلك بـان تقول نصف جذر خمسة وأربعين لأي عدد تكون جذرا فتضرب النصف في مثله يخرج ربع ، اضربه في الخمسة والأربعين يخرج لك أحد عشر(7) وربع ، فاجمع جذر أحد عشر وربع إلى جذر خمسة على قاعدة جمع الجذور ، وذلك بان تضرب الخمسة في الأحد عشر وربع يخرج لك خمسة وعشرون ومائتان جذرها خمسـة عشر مقسومة على جذر الامام وهو اثنان ، يخرج لك سبعة ونصف ، وضعفه خمسة عشر اجمعها إلى الخمسة والأحد عشر وربع يخرج لك جذر أحد وثلاثين وربـع ، أحفظه ثم اسقط جذري الخارج وهو الخمسة عشر من مجموع العددين يبق لك جذر واحد وربع ، صله بالمحفوظ واوقع الجذر على جميع ذلك ثانيا هكذا :

$$\overset{\text{ج}}{\overline{31\ \tfrac{1}{4}}} \qquad \overset{\text{ج}}{\overline{1\ \tfrac{1}{4}}}$$

وإذا أردت الاختيار فربع كل واحد من الاسمين وذلك بزوال الجيم من عليه يكن (8) لك واحد وثلاثون وربع وواحد وربع مأخوذا جذر ذلك كله ، فاجمعهما جمع الجذور ، وذلك بأن تضرب بسط أحدهما في الآخر يخرج لك خمسة وعشرون وستمائة ، خذ جذرها بخمسة وعشرين اقسمها على جذر الامام وهو أربعة يخرج لك ستة وربع ، وضعفها اثنى عشر ونصف اجمعها إلى العددين يخرج لك جــذر خمسة وأربعين وهو الأكبر ، واستخراج الأصغر بأن تضرب أحدهما في الآخــر وتضعف جذر الخــارج .

وبيان ذلك بأن تضرب واحدا وثلاثين وربعا في واحد وربع فيخرج لك ستة وربع لأن البسط له جذر منطق والامام كذلك . ثم تقول جذرا ستة وربع لأي عدد يكون جذرا فتربع الاثنين بأربعة تضربها في الستة والربع يخرج لك جذر خمسة وعشرين وجذرها خمسة وهو الأصغر .

وإما إيجاد الإسم الثالث فالعمل فيه أن تضرب كل واحد (9) من مربعين في غير الفضل بينهما ويكون غير مربع وتصل جذر الفضل بين الخارجين بجذر الأكبر(10)

وبيان ذلك أن تضرب التسعة والأربعة في الثلاثة وتنقص أقل الخارجين من أكثرهما يبقى (11) لك خمسة عشر خذ جذرها وصله بجذر السبعة والعشرين هكذا

$\overset{ج}{15}$ $\overset{ج}{27}$. (12)

فإذا أردت التجذير فجردهما بسقوط الجيم ثم أسقط ربع مربع أصغر الاسمين من ربع مربع الأكبر يبق لك ثلاثة خذ جذرها بوقوع الجيم عليها ثم اجمع جذر ثلاثة إلى نصف جذر أكبر الاسمين وهو جذر ستة وثلاثة أرباع الخارج من مسطح العددين إحدى وثمانين (13) وجذرها تسعة ، مقسومة على جذر الامام وهو اثنان يخرج أربعة ونصف ، ثم أضف الأربعة والنصف إلى مثلها تكن تسعة أجمعها إلى العددين يخرج لك جذر ثمانية عشر وثلاثة أرباع ، احفظه ، ثم اسقط أيضا جذري الخارج وهو تسعة من مجموع العددين يبق لك جذر ثلاثة أرباع ، صله بالمحفوظ وأوقع عليهما الجذر ثانيا هكذا :

$\overset{ج}{\overline{18 \frac{3}{4}}}$ $\overset{ج}{\frac{3}{4}}$ (14)

وإذا أردت الإختبار فربع الاسمين فيصير ثمانية عشر وثلاثة أرباع وثلاثة أرباع أيضا ، مأخوذا جذرهما ، فاجمعهما جمع الجذور وذلك بأن تضرب بسط

أحدهما وهو ثلاثة في بسط الآخر وهو خمسة وسبعون يخرج لك خمسة وعشرون ومائتان وجذرهما خمسة عشر مقسومة على أربعة جذر الامام يخرج لك ثلاثة وثلاثة أرباع ، وهو الجذر الواحد ، والجذران سبعة ونصف ، محمولة على الثمانية عشر وثلاثة أرباع مع الثلاثة الأرباع (15) يكون (16) المجتمع جذر سبعة وعشرين وهو الأكبر ، واستخراج الأصغر بتضعيف الخارج من مسطحهما ، وذلك أن تضرب الثمانية عشر وثلاثة الأرباع (17) في الثلاثة الأرباع يخرج خمسة وعشرون ومائتان ، وجذرها خمسة عشر ، اقسمها على جذر المضروبين (18) وهو أربعة فيخرج لك ثلاثة وثلاثة أرباع لأن البسط له جذر منطق وللامام جذر منطق ، ثم تقول جذرا ثلاثة وثلاثة أرباع لأي عدد يكون جذرا يخرج جذر خمسة عشر وهو الأصغر .

واما الاسم الرابع فالعمل في إيجاده أن تسقط عددا غير مربع من عدد مربع ويكون الباقي غير مربع وتصل جذر الباقي بجذر المربع كما اذا اسقطت ثلاثة من التسعة فيبقى لك ستة خذ جذرها بوقوع الجيم عليها فيكون جذر ستة صله بجذر المربع وهو ثلاثة فيكون ثلاثة وجذر ستة وهو ذو الاسمين الرابع هكذا 3 6 (19)

فإذا أردت التجذير فجردهما بزوال الجيم من الأصغر وتربيع الأكبر فيصير تسعة وستة فاسقط ربع مربع أصغر الاسمين من ربع مربع الأكبر فيكون الباقي ثلاثة أرباع خذ جذرها بوقوع الجيم عليها ثم اجمع جذر ثلاثة أرباع إلى نصف أكبر الاسمين وهو واحد ونصف ، لا يمكن جمعهما الا بحرف العطف فيكون واحدا ونصفا وجذر ثلاثة أرباع ماخوذا جذرهما ، احفظه ، ثم اطرح أيضا جذر ثلاثة أرباع من واحد ونصف لا ينطرحان الا بحرف الاستثناء فيكون الباقي واحدا ونصفا الا جذر ثلاثة أرباع مأخوذا جذرهما صله بالمحفوظ هكذا :

ا $\frac{1}{2}$ $\frac{3}{4}$ ، ا $\frac{1}{2}$ الا $\frac{3}{4}$ (20)

واختبار ذلك أن تجرد كل واحد منهما وتضرب كل واحد من القسمين في الثاني وتجمع الخارج جمع العدد يكن الأكبر.

وبيان ذلك أن تزيل الجيم من كل واحد من الاسمين فيصير واحدا ونصفا وجذر ثلاثة أرباع ، وواحدا ونصفا (21) الا جذر ثلاثة أرباع فتضرب كل واحد (22) من الاسمين الثاني فيخرج لك بعد المقابلة (22) اثنان وربع الا ثلاثة أرباع فتجمع هذا الخارج إلى مثله جمع العدد فيكون مجموعها أربعة ونصفا الا واحدا ونصفا ، فاسقط الأقل من الأكثر يبق لك ثلاثة وهو الأكبر. واستخراج الأصغر أن تجردهما وتضعف الخارج من ضرب أحدهما في الثاني بعد المقابلة فيخرج لك اثنان وربع الا ثلاثة أرباع وهو عدد فتسقط الأقل من الأكثر يبقى (23) لك واحد ونصف ، فتقول جذرا (24) واحد ونصف لأي عدد يكون جذرا فتجد جذر ستة ، وهو الأصغر.

وإما إيجاد الإسم الخامس فالعمل فيه أن تزيد عددا مربعا على عدد مربع ويكون المجموع غير مربع وتصل بجذره جذر أحد المربعين ومثال من ذلك اذا جمعت الأربعة إلى التسعة كان الخارج ثلاثة عشر خذ جذرها بوقوع الجيم عليها وصل بذلك جذر الأربعة أو التسعة يكون ذا الإسمين الخامس وذلك جذر ثلاثة عشر واثنان (25) $\overrightarrow{13}$ 2 (26)

وإذا أردت (26) التجذير فجرد كل واحد (27) منهما يكن ثلاثة عشر وأربعة فاسقط ربع مربع أصغر الإسمين من ربع مربع أكبرهما يبق لك اثنان وربع خذ جذره يكن واحدا ونصفا أجمعه إلى نصف جذر أكبر الإسمين وهو ثلاثة وربع فلا يمكن جمعهما الا بحرف العطف فيكون جذر ثلاثة وربع وواحدا ونصفا (1) مأخوذا جذرهما، احفظه ثم اطرح الواحد والنصف من جذر الثلاثة والربع. وذلك بحرف

الإستثناء فيكون الباقي ثلاثة وربع الا واحدا ونصفا مأخوذا جذرهمـــا صلـــه
بالمحفوظ هكذا : ج 3 $\frac{1}{4}$ 1 $\frac{1}{2}$ ، ج 3 $\frac{1}{4}$ الا 1 $\frac{1}{2}$ (28)

وإذا أردت الإختيار فربع كل واحد (29) من الإسمين يكن جذر ثلاثة وربع (30) وواحدا ونصفا وجذر ثلاثة وربع الا واحدا ونصفا (31) فيذهب الزائـد بالناقص فيبقى جذر ثلاثة وربع ثم جذر ثلاثة وربع (32) فاجمعهما جمع الجذور يخرج لك جذر ثلاثة عشر وهو الأكبر.

وبيان ذلك أن تضرب أحد العددين في الآخر وتأخذ جذر الخارج وتضمـه إلى مجموع العددين ، وإذا ضربت جذر ثلاثة وربعا في مثله خرج عشرة وأربعة اثمان ونصف الثمن خذ جذر هذا الخارج وهو ثلاثة وربع وذلك لأن البسط لـه جذر منطق وهو ثلاثة عشر وكذلك الإمام فاقسم جذر البسط على جذر الامام (33) واستخراج الأصغر أن تضرب أحد الاسمين في الثاني وتضعف الخارج وبيـان ذلك أن تضع صورة المسالة هكذا : ج 3 $\frac{1}{4}$ 1 $\frac{1}{2}$ (34)

ج 3 $\frac{1}{4}$ الا 1 $\frac{1}{2}$ (35)

وتضرب جذر ثلاثة وربع وواحدا ونصفا في جذر ثلاثة وربع إلا واحدا ونصفا على قاعدة ضرب الزائد والناقص فيخرج لك بعد المقابلة واحد فتقول جذرا واحدا (35) لأي عدد يكون جذرا فتجده اثنين وهو المطلـوب.

ووجه العمل في ذلك أن تضرب جذر ثلاثة وربع في مثله فيخرج لك ثلاثــة وربع احفظه قبل الا لأنه زائد ، ثم اضرب جذر ثلاثة وربع في المستثنى وهــو

واحد ونصف ، وهما غير متساويين ، فلا بد أن تربع الواحد والنصف يخرج لك اثنان وربع ، اضرب هذا الخارج في الثلاثة والربع (36) يخرج لك جذر سبعة وثمنين ونصف الثمن ، وهو ناقص ، احفظه بعد حرف الاستثناء ، ثم اضرب الواحد والنصف من المضروب في جذر الثلاثة والربع من المضروب فيه فيكـــون لك أيضا جذر سبعة وثمنين ونصف الثمن (37) وهو زائد لأنه من ضرب زائد في مثله ، احفظه قبل حرف الاستثناء ، ثم اضرب أيضا الواحد والنصف الزائد في الواحد والنصف الناقص يخرج اثنان وربع ، وهو ناقص ، احفظه به بعد الا فيكون هكـــذا : 3 $\frac{1}{4}$ 7 $\frac{2}{8}\ \frac{1}{2}$ الا 2 $\frac{1}{4}$ $\frac{2}{8}\ \frac{1}{2}$ (38)

ثم قابل بين المسالة أعني أزل كل جنس من مثله فيبقى لك واحد وهو المطلوب (39) .

واما السادس فايجاده أن تزيد عددا غير مربع على عدد مربع ويكون المجموع غير مربع وتصل جذر المزيد بجذر المجموع كما اذا زدت الثلاثة على التسعة فيكون ذلك جذر اثنى عشر وجذر ثلاثة وهو ذو الاسمين السادس هكذا : جـ 12 جـ 3 .

ثم جردهما واسقط ربع مربع أصغر الاسمين من ربع مربع اكبرهما يبـــق اثنان وربع ، خذ جذره بواحد ونصف ، واحمله على نصف أكبر الاسمين وهو جذر ثلاثة لا يجتمعان (40) الا بحرف العطف فيكون جذر ثلاثة الا واحدا ونصفا ، مأخوذا جذرهما ؛ أحفظه ، ثم اطرح الواحد والنصف من جذر الثلاثة بحرف الاستثناء ، فيكون الباقي جذر ثلاثة الا واحدا ونصفا ، مأخوذا جذرهما ، صلـه بالمحفوظ يكن المطلوب هكذا :

جـ 3 1 $\frac{1}{2}$ جـ 3 الا 1 $\frac{1}{2}$ (41)

وإذا أردت الإختبار فجرد كل واحد من الإسمين يكن جذر ثلاثة وواحدا ونصفا (42) وجذر ثلاثة الا واحدا ونصفا فيذهب الزائد بالناقص فيبقى جذر ثلاثة وجذر ثلاثة فاجمعهما جمع الجذور يخرج لك الأكبر وإذا أردت الأصغر فانزل ذلك هكذا :

جـ 3   1 $\frac{1}{2}$ جـ 3   الا   1 $\frac{1}{4}$

واضرب أحدهما في الآخر فيخرج لك ثلاثة وجذر ستة وثلاثة أرباع الا اثنين وربعا الا جذر ستة وثلاثة أرباع (43) والباقي بعد المقابلة ثلاثة أرباع فتقول جذرا ثلاثة أرباع لأي عدد يكون جذرا فتجده جذر ثلاثة وهو المطلوب .

واما المنفصلات فبحرف الاستثناء كخمسة الا جذر خمسة والعمل فيهـا كالمتصـلات لا غير.

باب ضرب ذي الإسمين: والعمل في ذلك أن تضرب العدد والمربع في نظيره ، وتربع العدد وتضربه في العدد ، وتجمع الخارج بحرف العطف .

ومثال من ذلك اذا قيل لك اضرب اثنين وجذر ثلاثة في ثلاثة وجذر ثلاثـة عشر فانزل ذلك هكـذا :

2   جـ 3
3   جـ 13

ثم اضرب الاثنين في الثلاثة بستة احفظها

ثم ربع الاثنين واضرب الخارج في جذر (44) الثلاثة العشر (45) . يخرج لك جذر اثنين وخمسين ، احفظه ثانيا .

ثم اضرب جذر الثلاثة في مربع الثلاثة يخرج لك جذر سبعة وعشرين ، اجعله محفوظا ثالثــا .

ثم اضرب أيضا جذر الثلاثة في جذر الثلاثة العشر (3) يخرج لك جذر تسعــة وثلاثين (4) ، أجعله محفوظا رابعا .

فيكون المطلوب وذلك ستة وجذر اثنين وخمسين وجذر سبعة وعشرين وجذر تسعة وثلاثين هكذا :

6 ج52 ج27 ج39

ناب جمع ذي الإسميــن إلى مثلــه

والعمل في ذلك أن تجمع الأصغرين جمع الجذور وهو أن تضرب احدهما في في الاخر وتأخذ جذري الخارج وتجمعه إلى العددين ، وتأخذ جذر المجموع (46)، وكذلك تفعل بالأكبرين (47)

ومثال من ذلك اذا قيل لك اجمل جذر ثمانية وجذر عشرة إلى جذر اثنين وجذر أربعين فانزل ذلك هكذا :

ج8 ج10
ج2 ج40

ثم اجمع جذر ثمانية إلى جذر اثنين ، يخرج لك جذر ثمانية عشر ، احفظه، ثم اجمع جذر عشرة إلى جذر أربعين يخرج لك جذر تسعين ، صله بالمحفوظ يكن المطلوب وذلك جذر ثمانية عشر وجذر تسعين هكذا :

ج18 ج90

باب طرح ذي الإسمين من مثلـــه :

والعمل في ذلك أن تطرح أحد الأصغرين من نظيره وكذلك للأكبرين (48) وتأخذ جذر البـــاقي .

ومثال من ذلك اذا قيل لك اطرح جذر اثنين وجذر ثمانية من جذر اثنيـــن وثلاثين وجذر اثنين وسبعين فانزل ذلك هكذا :

جـ 32   جـ 72
جـ 4   جـ 8

ثم أطرح جذر إثنين من جذر إثنين وثلاثين يبق لك جذر ثمانية عشر ، أحفظـــه ثم اطرح جذر الثمانية من جذر اثنين وسبعين يبق لك جذر إثنبن ، صلـــــه بالمحفوظ يكن جذر ثمانية عشر وجذر إثنين وثلاثين هكذا :

جـ 18   جـ 32   (49)

باب القسمـــة في ذي الإسميـــن :

ويتصور فيه ثلاثة ضروب :
الأول أن تقسم ذا (50) الإسمين على اسم واحد ،
الثاني عكسه ،
الثالث أن تنقسم ذا الإسمين عليهما (51) .

فاما قسمة ذي اسمين على إسم واحد فالعمل فيه أن تقسم كل واحد (52) من ذي الإسمين على حدته على المقسوم عليه وتصل الخارج بحرف العطف .

ومثال من ذلك : إذا قيل لك اقسم ثمانية وجذر ثمانية عشر على ثلاثة فانزل ذلك هكذا :

$\overleftarrow{18}$ 8
3

ثم أقسم الثمانية على الثلاثة يخرج لك إثنان وثلثان ، أحفظه ، ثم أقسم جذر ثمانية عشر على ثلاثة يخرج لك جذر إثنين (53) ، صله بالمحفوظ يكن المطلوب وذلك إثنان وثلثان وجذر إثنين هكذا :

$\overleftarrow{2}$ $\frac{2}{3}$ 2

وأما ان كان المقسوم عليه ذا اسمين فلا بد من ضرب المقسوم في منفصل المقسوم عليه وتجذير المقسوم عليهما (54) ، واطرح الأقل من الأكثر ، وما بقي فهو المقسوم عليه .
ومثال من ذلك إذا قيل لك اقسم خمسة وأربعين على ثلاثة وجذر خمسة فانزل ذلك هكذا :

45
$\overleftarrow{5}$ 3

ثم أضرب المقسوم في منفصل المقسوم عليه وهو ثلاثة إلا جذر خمسة فيخرج لك خمسة وثلاثون ومائة إلا جذر خمسة وعشرين ومائة وعشرة آلاف ، احفظه ، ثم ربع الثلاثة تكن تسعة ، اطرح منها الخمسة يبق لك أربعة ، اقسم عليها المحفوظ يخرج لك المطلوب ، وذلك ثلاثة وثلاثون وثلاثة أرباع إلا جذر إثنين وثلاثين وستمائة وستة أثمان ونصف الثمن (55) ، هكذا :

(56) $\overleftarrow{\frac{16}{28} \quad 632}$ الا $\frac{3}{4}$ 33

وإما ان كان المقسوم والمقسوم عليه ذا اسمين فاقسم كل واحد منهما على المقسوم عليه على حدته بعد ضرب كل واحد منهما في منفصل المقسوم عليه.

ومثال من ذلك : اذا قيل لك اقسم جذر ثمانية وجذر ثمانية عشر على اثنيــن وجذر اثنين (57) فانزل ذلك هكذا : $\frac{\overset{\text{ج}}{8}}{2}$ $\frac{\overset{\text{ج}}{18}}{\overset{\text{ج}}{2}}$

ثم اضرب كل واحد من المقسوم في منفصل المقسوم عليه فيخرج لك من أحدهما جذر اثنين وثلاثين الا أربعة ، ومن الآخر جذر اثنين وسبعين الا ستة ، فاقســم كل واحد منهما على اثنين فيكون الخارج جذر ثمــانية الا اثنين وجذر ثمانية عشر الا ثلاثة هكــذا : $\overset{\text{ج}}{8}$ الا 2 $\overset{\text{ج}}{18}$ الا 3 .

باب جمع جـذور (58) الجـــذور .

والعمل في ذلك اذا كان بجذور الجذر جذران تجد كل واحد منهما بسقـوط الجيم ثم تضرب أحد العددين في الآخر ، وتأخذ جذر الخارج وتضعفه ، وتجمعه إلى أحد العددين جمع الجذور ، ثم تجمع الخارج إلى الثاني جمع الجذور أيضـا وما كان توقع عليه لفظ الجذر مرتين .

مثال من ذلك ، اذا قيل لك اجمع جذر جذر ثلاثة إلى جذر جذر ثلاثة وأربعين ومائتين فانزل ذلك هكذا $\overset{\text{ج}}{\overset{\text{ج}}{3}}$ إلى $\overset{\text{ج}}{\overset{\text{ج}}{243}}$

ثم ربع العددين أعني تزيل الجيم واضرب أحدهما في الآخر يخرج لك تسعة وعشرون وسبعمائة ، خذ جذر هذا الخارج وهو سبعة وعشرون وضعفه ، ذلك

بأن تقول جذرا سبعة وعشرين لأي عدد يكون جذرا فتجده ثمانية ومائة فاجمع جذر (59) الثمانية والمائة (60) إلى جذر (59) ثلاثة واربعين ومائتين على طريق جمع الجذور، وهوان تضرب أحد العددين في الآخر وتأخذ جذري الخارج وتضمه إلى مجموع العددين فيخرج لك خمسة وسبعون وستمائة ، اجمع هذا الخارج إلى جذر (61) الثلاثة جمع الجذور أيضا يخرج لك ثمانية وستون وسبعمائة أوقع عليه لفظ الجذر مرتين يكن المطلوب وذلك جذر جذر ثمانية وستين وسبعمائة . هكذا :

جـ جـ 768 (62)

باب طرح جذور الجذور

والعمل فيه ان تجرد العددين الوسطين وتضرب (63) احد العددين في الآخر وتأخذ جذر جذر الخارج وتضعفه وتطرحه من مجموع العددين .

ومثال من ذلك اذا قيل لك اطرح جذر جذر اثنين من جذر جذر اثنين وثلاثين فانزل ذلك هكذا :

جـ جـ 32 (64)
جـ جـ 2

ثم اضرب احد العددين في الآخر وخذ جذر الخارج يكن ثمانية ثم تقول جذرا ثمانية لأي عدد يكون جذرا فتجده اثنين وثلاثين فتطرح هذا من مجموع العددين وهو أربعة وثلاثون يبقى (65) لك جذر جذر اثنين هكذا : جـ جـ 2

وهذا القدر كاف في عرضنا ولله الحمد وهو المسؤول ان ينفعني وإياكم به وصلى الله على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه وسلم تسليما .

تحليل رسالة «ذوات الأسماء» وما جاء فيها من طرق العمل الحسابية

هي رسالة صغيرة تشتمل على سبع ورقات من خط مغربي متوسط الجودة، وفي النص بعض الأخطاء في الرسم أو في المادة الحسابية كسهو لفظ الجذر أحيانا أو الخلط بين الأعداد .

يبدأ القلصادي شرحه بتحديد ذوات الأسماء وهي اجتماع عدد منطق وعدد أصم أو عددين أصمين ـ ثم يصنف ذوات الأسماء إلى مجموعتين كبيرتين ، مجموعات الأعداد الصماء ومنفصلاتها .

ويرتبهما القلصادي مقسما كلا منهما إلى ستة أنواع يفصلها تفصيلا وينتهج في عرضه نهجا موحدا مبتدئا بكيفية تكوين كل نوع ثم يبسط العمل لاستخراج جذورها ويختم بميزان العمل ويبين القواعد بتطبيقها على أمثلة عددية متنوعة .

ونحن نلخص فيما يلي عمل القلصادي معبرين عنه تعبيرا عصريا ونوضح العمل باقتباس الأمثلة التي يستعملها المؤلف .

النوع الأول :

أ) **كيفية تكوينه** هب مربعين أ 2 و ب 2 لا يكون الفرق بينهما مربعا تاما،

$أ^2 - ب^2 = ج$

وكون العدد ع $= أ + \sqrt{ج}$

فهذا هو ذو الإسمين من النوع الأول وهو مجموع عدد منطق وعدد أصم بحيث يكون العدد المنطق أكبر من الأصم .

ب) **تجذيره :** تستعمل المطابقة المعتبرة

$$(\sqrt{أ+ب} + \sqrt{أ-ب})^2 = 2(أ + \sqrt{أ^2 - ب^2})$$

$$= 2(أ + \sqrt{ج})$$

اذن $ع = 6 + \sqrt{\frac{أ^2 ب^2}{4}}$

$ع = 2 + \sqrt{ج}$

مثال عددي : هب $أ = 6$ ، $ب = 3$ $\sqrt{ع} = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \sqrt{2} \, (أ + \sqrt{ج})$

:

$$\Leftarrow \sqrt{ع} = \sqrt{\tfrac{3}{2}} + \sqrt{\tfrac{3}{2}}$$

النوع الثاني

أ) كيفية تكوينه: هب مربعين $أ^2$ و$ب^2$ لا يكون الفرق بينهما مربعا تمـــاما أي $أ^2 - ب^2 = ج$

وكـــون العـــدد $ع = ج + أ\sqrt{ج}$

وفي هذه الصورة يكون العدد المنطق ج أصغر من العدد الأصم أ ج ويمكن أن يقام الدليل على ذلك بتربيع العددين :

$ج^2 < أ^2 ج$ ؟

$\Leftarrow (أ^2 - ب^2)^2 < أ^2 (أ^2 - ب^2)$ ؟

$أ^4 - 2أ^2ب^2 + ب^4 < أ^4 - أ^2ب^2$

$\Leftarrow \quad ب^4 < أ^2 ب^2$

$\Leftarrow \quad ب^2 < أ^2$

$\Leftarrow \quad أ^2 - ب^2 > 0$

ب) تجذيره لك $ع = ج + أ\sqrt{ج}$

$\sqrt{ج} \, (أ + \sqrt{ج})$

وما بين قوسين هو ذو الإسمين من النوع الأول ، فإذا طبقت ما كان لك في النـــوع الأول تجد .

$$\sqrt{ع} = \sqrt[4]{ج} \times \frac{1}{\sqrt{2}} \left(\sqrt{أ+ب} + \sqrt{أ-ب} \right)$$

ج) الإختبار : ربع الطرفين تجـد

$$ع = \sqrt{ج} \times \frac{1}{2} \left(أ+ب + أ-ب + 2\sqrt{أ^2-ب^2} \right)$$

$$\Rightarrow ع = \sqrt{ج} \left(1 + \sqrt{ج} \right)$$

$$ع = ج + 1\sqrt{ج}$$

مثال عددي هب $أ = 3$ ، $ب = 2$ $\Rightarrow ج = 5$

يكن $ع = 5 + 3\sqrt{5}$

و $\sqrt{ع} = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt[4]{5} \left(\sqrt{5} + 1 \right)$

النوع الثالث

أ) كيفية تكوينه : هب مربعين أ و ب والفرق بينهمـــا

ثم هب عددا د ج ، وكـون العـــدد :

ملاحظة : اذا كان د = ج ينطبق هذا النوع مع النوع الثاني

ب) تجذيره : تعتمد المطابقـــة :

$$\left(\sqrt{\frac{أ+ب}{2}} + \sqrt{\frac{أ-ب}{2}} \right)^2 = أ + \sqrt{أ^2-ب^2}$$

$$= 1 + \sqrt{ج}$$

اذن : $\sqrt{ع} = \sqrt[4]{د} \left(\sqrt{\frac{أ+ب}{2}} + \sqrt{\frac{أ-ب}{2}} \right)$.

ج) الإختبـــار : ربـع الطرفين تجــد

$$\text{ع} = \sqrt{\text{د}}\left(\frac{\text{أ}+\text{ب}}{2} + 2\sqrt{\frac{\text{أ}^2-\text{ب}}{4}} + \frac{\text{أ}-\text{ب}}{2}\right) = \sqrt{\text{د}}\,(\text{أ}+\sqrt{\text{ج}})$$

مثال عددي نهب $\text{أ} = 3$ ، $\text{ب} = 2$ $\Leftarrow$ $\text{ج} = 5$

وهب $\text{د} = 3$

يكن $\text{ع} = \sqrt{3}\,(3+\sqrt{5})$

$$\sqrt{\text{ع}} = \sqrt[4]{3}\left(\sqrt{\frac{5}{2}} + \sqrt{\frac{1}{2}}\right)$$

$$= \sqrt[4]{\frac{3}{4}}\,(\sqrt{5}+1)$$

النــوع الــرابع :

أ) كيفية تكوينه : هب مربعا أ وعددا ب أصغر من أ ، لا يكون مربعا ، وكــون العــدد : $\text{ع} = \text{أ} + \sqrt{\text{أ}^2 - \text{ب}}$

ملاحظة اذا كان ب مربعا تاما يؤول الأمر إلى النوع الأول ب) تجذيره : تعتمد المطابقـــة :

$$\left(\sqrt{\text{أ}+\sqrt{\text{ب}}} + \sqrt{\text{أ}-\sqrt{\text{ب}}}\right)^2 = 2\left(\text{أ} + \sqrt{\text{أ}^2-\text{ب}}\right)$$

اذن : $\sqrt{\text{ع}} = \sqrt{\frac{1}{2}}\left(\sqrt{\text{أ}+\sqrt{\text{ب}}} + \sqrt{\text{أ}-\sqrt{\text{ب}}}\right)$

ج) الإختبارربع الطرفين تجد :

$$\text{ع} = \frac{1}{2}\left(\text{أ}+\sqrt{\text{ب}} + 2\sqrt{\text{أ}^2-\text{ب}} + \text{أ} - \sqrt{\text{ب}}\right)$$

$$\text{ع} = \text{أ} + \sqrt{\text{أ}^2-\text{ب}}$$

مثال عددي هب $\text{أ} = 3$ ، $\text{ب} = 3$ $\Leftarrow$ $\text{ع} = 3 + \sqrt{6}$

$$\sqrt{\text{ع}} = \frac{1}{\sqrt{2}}\left(\sqrt{3+\sqrt{3}} + \sqrt{3-\sqrt{3}}\right)$$

$$\sqrt{\text{ع}} = \sqrt{\frac{3}{2}+\sqrt{\frac{3}{4}}} + \sqrt{\frac{3}{2}-\sqrt{\frac{3}{4}}}$$

النوع الخامس :

أ) كيفية تكوينه : هب مربعين أ^2، ب^2 ومجموعهما $\text{أ}^2 + \text{ب}^2 = \text{ج}$

بحيث لا يكون ج مربعا تاما ، وكون أحد العددين :

$$\text{ع} = \text{أ} + \sqrt{\text{أ}^2 + \text{ب}^2} = \text{أ} + \sqrt{\text{ج}}$$
$$\text{أو}\quad \text{ن} = \text{ب} + \sqrt{\text{ج}}$$

ب) تجذيره : تعتمد المطابقة : $\left(\sqrt{\sqrt{\text{ج}} + \text{ب}}\;\; \sqrt{\sqrt{\text{ج}} - \text{ب}}\right)^2 =$

$$2\left(\sqrt{\text{ج}} + \sqrt{\text{ج} - \text{ب}^2}\right) = 2\left(\sqrt{\text{ج}} + \text{أ}\right)$$

اذن : $\sqrt{\text{ع}} = \frac{1}{\sqrt{2}}\left(\sqrt{\sqrt{\text{ج}} + \text{ب}} + \sqrt{\sqrt{\text{ج}} - \text{ب}}\right)$

ج) الإختبـــار : = ربع الطرفين تجد

$$\text{ع} = \frac{1}{2}\left(\sqrt{\text{ج}} + \text{ب} + 2\sqrt{\text{ج} - \text{ب}^2} + \sqrt{\text{ج}} - \text{ب}\right)$$
$$= \sqrt{\text{ج}} + \sqrt{\text{ج} - \text{ب}^2}$$
$$= \sqrt{\text{ج}} + \text{أ}$$

مثال عددي هب $\text{أ} = 3$ ، $\text{ب} = 2 \Leftarrow \text{ج} = 13$

$$\text{ع} = 3 + \sqrt{13}$$
$$\sqrt{\text{ع}} = \frac{1}{\sqrt{2}}\left(\sqrt{\sqrt{13} + 2} + \sqrt{\sqrt{13} - 2}\right)$$

النـــوع السـادس :

أ) كيفية تكوينه : هب عـددا مربعا أ وعددا آخر ب غير مربع
وهب المجموع $\text{أ}^2 + \text{ب} = \text{ج}$ بحيث ج غير مربع
وكون العــدد : $\text{ع} = \sqrt{\text{ب}}\;\; \sqrt{\text{ج}}$

ب) تجذيره : تعتمد المطابقة : $(\sqrt{ج+أ}+\sqrt{ج-أ})^2 =$

$$2(\sqrt{ج}+\sqrt{ج^2-أ^2}) = 2(\sqrt{ج}+\sqrt{ب})$$

أذن : $\sqrt{ع} = \frac{1}{\sqrt{2}}(\sqrt{ج+أ}+\sqrt{ج-أ})$

ج) الإختيـــار : ربع الطرفين تجد :

$$ع = \frac{1}{2}(\sqrt{ج+أ}+\sqrt{ج-أ}+2\sqrt{ج^2-أ^2})$$

مثال عـــــددي : هب $(\sqrt{ج}+\sqrt{ب}) =$

$$أ = 3 ، ب = 3 \Leftarrow ج = 12$$

$$ع = (\sqrt{3}+\sqrt{12})$$

$$\sqrt{ع} = \frac{1}{\sqrt{2}}(\sqrt{\sqrt{12}+3}+\sqrt{\sqrt{12}-3})$$

$$= \sqrt{\frac{\sqrt{12}}{2}+\frac{3}{2}}+\sqrt{\frac{\sqrt{12}}{2}-\frac{3}{2}}$$

$$= \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}(\sqrt{2+\sqrt{3}}+\sqrt{2-\sqrt{3}})$$

ملاحظة : يشير القلصادي إلى أنه في الامكان أن يدرس الدارس ست مسائل أخرى موازنة للأولى وذلك بمعارضة كل جنس بمنفصله أي بمعاوضة علامة الجمع بعلامة الطرح

التعليق على العمليات الخاصة بذوات الأسماء:

1) الضرب : تطبق في هذه العملية خاصية التوزيعية بالنسبة إلى الجمع أو الطرح ، كما تعتمد قاعدة اقحام عدد تحت علاقة الجذر أواخراجه منها .

$(\text{أ} + \sqrt{\text{ب}})(\text{ج} + \sqrt{\text{د}}) = \text{أج} + \sqrt{\text{أ}^2\text{د}} + \sqrt{\text{ب ج}^2} + \sqrt{\text{ب د}}$

مثـــــاله : $(2 - \sqrt{3})(3 + \sqrt{13}) = 6 + \sqrt{52} - \sqrt{27} - \sqrt{39}$.

2) الجمع : تطبق علاقة ذات الحدين (المقالة الرابعة من الجزء الثاني مـــن أصـول اقليـدس) $(\sqrt{\text{أ}} + \sqrt{\text{ب}})^2 = \text{أ} + \text{ب} + 2\sqrt{\text{أب}}$

مثـــــاله : $(\sqrt{8} + \sqrt{10}) + (\sqrt{2} + \sqrt{40}) = (\sqrt{8} + \sqrt{2}) + (\sqrt{10} + \sqrt{40})$

تطبيقا لخاصية التبديلية وخاصية التجميعية في عملية الجمع ثم

$$\sqrt{8} + \sqrt{2} = \sqrt{8 + 2 + 2\sqrt{16}}$$
$$= \sqrt{10 + 8}$$
$$= \sqrt{18}$$
$$\sqrt{10} + \sqrt{40} = \sqrt{10 + 40 + 2\sqrt{400}}$$
$$= \sqrt{50 + 40}$$
$$= \sqrt{90}$$

3) الطرح : تستعمل عين الطريقـة :

$(\sqrt{\text{أ}} - \sqrt{\text{ب}})^2 = \text{أ} + \text{ب} - 2\sqrt{\text{أب}}$

مثـــــاله : $(\sqrt{32} + \sqrt{72}) - (\sqrt{2} + \sqrt{8})$

ثـــــم $\sqrt{32} - \sqrt{2} = \sqrt{32 + 2 - 2\sqrt{64}}$

$$= \sqrt{34 - 16}$$
$$= \sqrt{18}$$
$$\sqrt{72} - \sqrt{8} = \sqrt{72 + 8 - 2\sqrt{576}}$$
$$= \sqrt{80 - 48}$$
$$= \sqrt{32}$$

4) القسمة يستعرض القلصادي ثلاث حالات مختلفة :

أ) قسمة مجمـــوع على عـــدد

ب) قسمة عـدد على مجموع

ج) قسمة مجموع على مجمـــوع

ففي الحالة الأولى يقسم كل حد من حدود المجموع على المقسوم عليه وتجمـع الحـــــواصل .

مثـــــاله : $\frac{8+\sqrt{18}}{3} = \frac{8}{3} + \frac{\sqrt{18}}{3} = \frac{8}{3} + \sqrt{\frac{18}{9}} = \frac{8}{3} + \sqrt{2}$

وفي الحالة الثانية يضرب كل من المقسوم والمقسوم عليه في منفصل المقسوم عليه ثم يجري العمل حسب ما جاء في الحالة الأولى .

مثـــــاله : $\frac{45}{3+\sqrt{5}} = \frac{45(3-\sqrt{5})}{(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5})}$

$$= \frac{135 - \sqrt{10125}}{4}$$

$$= \frac{135}{4} - \sqrt{632 + \frac{13}{16}}$$

وفي الحالة الثالثة يقسم كل حد من حدود البسط على المقـام ويجري العمـــل حسب الصـور السابقة .

مثـــــاله : $\frac{\sqrt{18}+\sqrt{8}}{2+\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{18}}{2+\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{8}}{2+\sqrt{2}}$

$$= \frac{\sqrt{18}\,(2-\sqrt{2})}{4-2} + \frac{\sqrt{8}\,(2-\sqrt{2})}{4-2}$$

$$= \sqrt{8} - 2 + \sqrt{18} - 3$$

ملاحظة : وفي نهاية الرسالة يطبق القلصادي النتائج السابقة وما أقره من قواعد على العمليات المتعلقة بجذور الجذور.

* * *

أفادنا الدكتور محمد السويسي بتعقيب على تحقيقه لرسالة «ذوات الأسماء» للقلصادي ، يقارن فيها بين مخطوطه الخاص بمخطوط الرباط .

المقارنة بين مخطوطنا والمخطوط رقم 456 بالخزينة العامة بالرباط .

حصلنا بعد طبع مقالنا على نسخة من مخطوطة الرباط ، فلك ملاحظات حولها : لا يذكر مخطوط الرباط اسم المؤلف وبدايته : « بسم الله الرحمان الرحيم وصلى الله على سيدنا ومولانا محمد وآله وصحبه وسلم تسليما ، الحمد لله والصلاة والسلام على سيدنا محمد وآله . أما بعد فهذا التأليف في الكلام على ذوات الأسماء وما يتصل بها من الشرح والبيان بالصورة والمثال ، ليكون في ذلك تنبيه للفطن النبيل وارشاد وتعليم للمبتدي الدخيل . وذلك لما رأيته من تقصير من تكلم على ذلك واكتفى بالرمز والإشارة فلم يحصل المراد لمن أراد التعليم ولا الغرض لمن أراد التفهيم فأقول ، وبالله التوفيق : ذو الإسمين عبارة عن عدد وجذر عدد أو جذر عدد وجذر عدد لا يجتمعان الا بحرف العطف في الاتصال ولا ينطرحان بحرف الإستثناء في الانفصال الخ ... »

ونهاية المخطوط : « وهذا القدر كاف في غرضنا ولله الحمد واجب الفضل وكان الفراغ من تعليقه بمكة المشرفة زادها الله تعظيما في أواخر شوال 841 ، كمل بحمد الله وحسن عمله وصلى الله على سيدنا ومولانا محمد وعلى آله وصحبه وسلم تسليما كثيرا طيبا مباركا دائما »

ونحن كنا ضبطنا رحلة القلصادي إلى الحج في دراسة لنا نشرت في حوليات الجامعة التونسية سنة 1972 ، وجعلنا هذه الرحلة في فترة تتراوح بين عام 842 الذي توفي فيه شيخه ابن مرزوق وعام 851 وقد نعي له فيه بمكة شيخه التونسي ابـــن عقاب ، وبالاستناد إلى الإرشاد الذي تمدنا به نسخة الرباط يمكن ان ندقق التقريب وأن نجعل بداية الرحلة قبيل سنة 841 .

ويفيدنا الإرشاد نفسه بما فيه من موافقة زمنية لما ارتأيناه آنفا بالاعتماد على حجج اخرى انه في الامكان ان ننسب هذه النسخة إلى القلصادي وإنها من املائه.

ولنا مؤيدات منها أن تقسيم ذوات الاسماء هو نفسه في المخطوطين وان المصطلحات هي عينها والتصميم في أساسه هو ذاته فمبنى هذه الأسماء الستة على ثلاثة أركان ايجادها وتجذيرها واختبارها الا أن ترتيب العرض اعتمد في مخطوطنا الخاص استيفاء كل نوع من الأسماء بأركانه الثلاثة ، واما مخطوط الرباط فتعرض إلى إيجاد كل نوع ثم إلى التجذير ثم إلى الإختبار.

وإما الأمثلة المستعملة في كليهما فهي عينها منها

$2 + \sqrt{3}$ ومنها $5 + \sqrt{45}$ و $\sqrt{31\frac{1}{4}}$ و $\sqrt{1\frac{1}{4}}$ و $\sqrt{18\frac{3}{4}}$ و $\sqrt{\frac{3}{4}}$ الخ . ومن العمليات قسمة ذوات الاسمـــاء مثـــل $\frac{8 + \sqrt{18}}{3}$ وينزل مخطوطنا الخاص هذه العملية على الشكل التالي $\frac{8}{3}$ $\overset{ج}{18}$ وفي مخطوط الرباط تكتب على الشكل 8 ∴ $\frac{\overset{ج}{18}}{3}$

وفي مثال جديد من استعمال رمز ∴ للدلالة على عملية الجمع .

ففي الجملة اذن ان المخطوطين نسختان من أصل واحد مضمونا وشكلا (ما عدا الترتيب) وتعبيرا وتمثيلا . ومن الممكن أن تكون نسختنا مطابقة للأصل الذي وضعه القلصادي وأن نسخة الرباط تمثل ما املاه المؤلف من رسالته بمكة فأعاد معناها وهيكلها العام والفاظها وأمثلتها مع تحوير طفيف في الترتيب . وبذلك قد يؤرخ أصل التأليف بتاريخ يكون قبيل سنة 841 هـ .

د . محمـــد السويســي

التعـــاليـــق

1) في مقالنا بحوليات الجامعة التونسية ، العدد التاسع ، سنة 1972 ، عنوان المقال : عالم رياضي اندلسي تونسي : القلصادي

2) خ.خ : وحد

3) خ.خ : ثواني

4)كذا في الاصل وهذا التعبير معقد ومدلوله خطأ ، ولعل المقصود هو ضرب الفضل بين مربعي الاسمين في نصف الاكبر ، ويكون مثاله من الاوائل : $2 + \sqrt{3}$ فالفضل بين المربعين $4 - 3 = 1$ وضربه في نصف الاكبر $1 \times \frac{2}{2} = 1$ وهو مربع ، ومن الثواني $3 + \sqrt{5}$ فالفضل $9 - 5 = 4$ وضربه في نصف الاكبر $4 \times \frac{3}{2} = 6$ وهو غير مربع .

5) كذا في الاصل والمراد جذر المربع الاكبر

6) هذا الرمز في كتابة القلصادي يفيد ما يشار اليه اليوم بالرمز $6 + \sqrt{27}$

7) خ.خ : اربعة عشر وهو خطأ .

8) خ.خ : يكون .

9) خ.خ : وحد .

10) يعني اكبر الخارجين .

11) خ.خ : يبق

12) اي $\sqrt{15} + \sqrt{27}$

13) خ.خ : احدى وثمانون

14) اي $\sqrt[4]{18\frac{3}{4}} + \sqrt[4]{\frac{3}{4}}$

15) خ.خ : ارباع

16) خ.خ : يكن

17) خ.خ : ارباع

18) يريد : سطح الامامين .

19) اي $3 + \sqrt{6}$

20) خ.خ : $1\frac{1}{2}$ ، $\frac{3}{4}$ ، $1\frac{1}{2}$ الا $\frac{3}{4}$ وهذا خطأ والمراد

$$\sqrt{1\frac{1}{2} + \sqrt{\frac{3}{4}}} \quad و \quad \sqrt{1\frac{1}{2} - \sqrt{\frac{3}{4}}}$$

21) خ.خ : واحد ونصف

22) اي اختصار ما يمكن اختصاره

23) خ.خ : يبق

24) خ.خ : جذر وهو خطأ

25) خ.خ : اثنين

26) $\sqrt{13} + 2$.

27) خ.خ : وحد

28) خ.خ : $3\frac{1}{4}$ ، $1\frac{1}{2}$ ، $1\frac{1}{2}$ وهو خطأ والمراد :

$$\sqrt{\sqrt{3\frac{1}{4}} + 1\frac{1}{2}} \quad و \quad \sqrt{\sqrt{3\frac{1}{4}} - 1\frac{1}{2}}$$

29) خ.خ : وحد

30) خ.خ : ربعا

31) خ.خ : سقط في الاصل : وجذر ثلاثة

وربع الا واحدا ونصفا

32) خ.خ : ربعا .

33) تعبير معقد فيه تطويل ، ويكفي ان يرجع في ذلك الى حد الجدر وهو العدد الذي اذا ضرب في مثله انتج العدد المراد جذره ، ثم بتجذيره يؤول الامر الى الجذر الاصلي .

34) خ.خ : سقطت علاقة الجذر .

35) خ.خ : واحدا .

36) خ.خ : وربع .

37) خ.خ خطأ : جذر سبعة ونصف وثمنين ونصف الثمن .

38) نلاحظ الكتابة $\frac{1}{2}\ \frac{2}{8}$ للكسور

$\frac{2}{8} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{8}$

39) وجه العمل هذا هو تطبيق لخاصية التوزيعية في الضرب .

40) نلاحظ استعمال صيغة افتعل ، جتمع ، للدلالة على قابلية الجمع

41) خ.خ $3\ 1\ \frac{1}{2}$ الا $3\ 1\ \frac{1}{2}$ وهذا خطأ

42) و (4) واحد ونصف .

43) خ.خ سقط من : الا ... حتى : ارباع

44) خ.خ سقط لفظ : جذر

45) خ.خ الثلاثة عشر .

46) تطبيق للسطوح المعتبرة : $\sqrt{أ} + \sqrt{ب} =$

$\sqrt{أ + ب + 2\sqrt{أب}}$

47) خ.خ بالاكبر

48) خ.خ الاكبر .

49) $\sqrt{32} - \sqrt{2} = \sqrt{2}\,4 - \sqrt{2} = 3\sqrt{2} = \sqrt{18}$

$\sqrt{72} - \sqrt{8} = 3\sqrt{8} - \sqrt{8} = 2\sqrt{8} = \sqrt{32}$

50) خ.خ : ذي الاسمين

51) خ.خ : عليها والمراد على ذي الاسمين

52) خ.خ : وحد

53) $\sqrt{18} : 3 = \sqrt{18 : 9} = 2$

54) تعبير معقد . والمراد ان يضرب المقسوم عليه في منفصله وان يطرح الاصغر من الاكبر فالباقي هو المقسوم عليه .

55) $\frac{45}{\sqrt{5}+3} = \frac{45(\sqrt{5}-3)}{(\sqrt{5}-3)(\sqrt{5}+3)} = \frac{135 - \sqrt{10125}}{4} =$

$33\frac{3}{4} - \sqrt{\frac{10125}{16}} = 33\frac{3}{4} - \sqrt{632 - \frac{6}{8} +}$

56) خ.خ : سقط رقم المائة : 6

57) خ.خ : سقط لفظ الجذر .

58) خ.خ . سقط لفظ جذور

59) خ.خ – سقط لفظ الجذر

60) خ.خ ومائة

61) خ.خ سقط لفظ الجذر

62) خ.خ . سقطت علامات الجذر

63) خ.خ تضب

64) خ.خ . سقط احد الجيمين $\frac{ج}{2}$

65) خ.خ . يبق .

حسن يوسف الدويش

كلمة
السيد الكاتب العام للجنة التنسيق الحزبي
بباجة
في اختتام الملتقى

حضرات الاســـاتذة المحترميـــن

أريد باسم كافة إطارات هذه الجهة أن أتوجه بجزيل الشكر إلى كافة الأساتذة والبحاثين الذين بذلوا مجهودات كبيرة في سبيل إنجاح هذا الملتقى ، الذي اعتقد أنه سيترك أثرًا بعيدًا في نفـــوس الإطارات وفي نفوس أساتذة الجهة وسيكـــون بادرة طيبـة وفاتحـة خير من أجل تنظيم ملتقيـات أخرى لهـا مساس بالعلـــوم والثقــــافة .

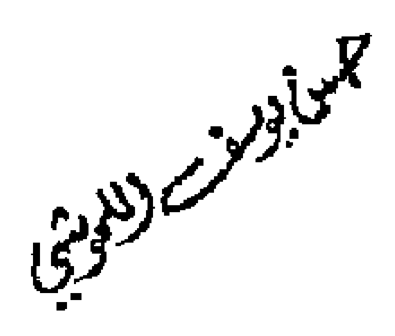
ونحن نتقدم بالشكر الجزيل إلى السيد وزير الشؤون الثقافية الذي تحمّـــل المشاق للحضور بنفسه في افتتـــاح هذا الملتقى الأول من نوعه في ولاية باجـــة وإلى الأخ رئيس اللجنـــة الثقافيـــة القوميـة وكذلك إلى جميع الإخوان الذيـــن نظمـوا وسيّـروا هذا الملتقـــى .

ونرجو أن نكون على موعد آخر بهم في مدينـــة باجة . وشكـــرًا .

حسن أبو زيد الكويتي

الفهرس

إنتهى طبع هذا الكتاب
بمطبعة الدار التونسية للنشر
بطريقة مونوفوتو
في 25 أفريل 1978



ـ تـــونس 1978 ـ

منشورات الحياة الثقافية

- دراسات في اللغة والحضارة
- النظام الاقتصادي في الاسلام
- العلم والايمان في الاسلام
- ديوان الفيتوري تليش
- حسونة الليلي
- ملتقى القاضي النعمان
- أعمال ملتقى محمد بن عرفة
- تنمية اللغة العربية في العصر الحديث
- الدين والمجتمع
- دور العلوم الصحيحة في تنمية البلدان النامية

تحت الطبع

- ملتقى خميس ترنان
- ملتقى الإمام المازري
- ملتقى يحيى بن عمر
- ملتقى علي النوري

صورة الغلاف : [illegible]

منشورات الحياة الثقافية

الثمن : 0.750 د.ب.